

黃德記排水護岸設計工程生態檢核

委託單位：國懋營造有限公司

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

中華民國一一一年三月

目錄

一、	環境概述.....	1
二、	文獻回顧.....	2
	(一)、 鄰近區生物資源.....	2
	(二)、 生態敏感區.....	4
三、	調查時間與調查方法.....	5
	(一)、 陸域植物.....	6
	(二)、 陸域動物.....	7
	(三)、 水域生態.....	9
四、	調查結果.....	12
	(一)、 水陸域植物.....	12
	(二)、 陸域動物.....	14
	(三)、 水域生態.....	20
	(四)、 保育類及生態敏感區.....	23
五、	綜合討論.....	24
	(一)、 植物.....	24
	(二)、 陸域動物.....	25
	(三)、 水域生態.....	28
六、	生態檢核與生態友善措施.....	28
	(一)、 水利工程快速棲地生態評估.....	28
	(二)、 生態友善措施.....	28
七、	參考文獻.....	29
附錄一、	植物名錄.....	45
附錄二、	環境照、生物照及工作照.....	55
附錄三、	水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水).....	60
附錄四、	水利工程生態檢核自評表.....	65

表目錄

表 1、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)周圍生物資源調查報告	3
表 2、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)周圍生物資源表	3
表 3、指標魚類與水質污染等級對照表.....	9
表 4、水生昆蟲與水質關係表.....	11
表 5、河川水質採樣項目與檢測方法表.....	11
表 6、河川污染指數(RPI)等級分類表.....	12
表 7、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核植物歸隸特性表	12
表 8、彩鶉特徵與生態習性.....	27
表 9、鳥類名錄及資源表.....	33
表 10、哺乳類名錄及資源表.....	37
表 11、兩生類名錄及資源表.....	37
表 12、爬蟲類名錄及資源表.....	39
表 13、蝶類名錄及資源表.....	39
表 14、魚類名錄及資源表.....	41
表 15、水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)名錄與資源表	41
表 16、蝦蟹螺貝類名錄與資源表.....	42
表 17、與規劃設計比較表.....	43

圖目錄

圖 1、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核位置圖	1
圖 2、宜蘭縣宜蘭測站氣候資料(2011-2020).....	2
圖 3、本計畫與「野生動物保護區」、「自然保留區」、「自然保護區」、「野生動物重要棲息環境等範圍」、「重要野鳥棲息地」等圖層套疊示意圖.....	5
圖 4、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核陸域調查路線與水域樣站位置圖.....	6
圖 5、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核保育類分布圖	23
圖 6、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核之生態敏感區	24
圖 7、本計畫生態友善對策.....	29

一、環境概述

本計畫區域位於宜蘭縣礁溪鄉之黃德記大排，施工範圍為黃德記排水右護岸(2K+100-2K+400)，東側緊鄰鐵路，西側為農田，附近主要聯絡道路為台9線，往北為礁溪市區，往南可達宜蘭市(圖 1)。

本計畫區氣候參考中央氣象局宜蘭縣宜蘭測站(海拔 7.2 m)資料，顯示近 10 年(2011-2020)當地年均溫為 23°C，平均氣溫最冷月份為 1 月(16.7°C)，最暖月份為 7 月(29.2°C)；雨量方面，主要集中在 8 月至隔年 2 月，5 月至 7 月則受梅雨季影響雨量也有增加，而 2 月至 4 月則雨量較少，平均年雨量為 2693 mm，整體而言宜蘭整年皆處於極濕期之氣候型態。依 Walter & Breackle(2002)之方法使用 R 軟體繪製之生態氣候圖如圖 2。

大排附近主要環境以農田及草地為主，主要植被為水稻，排水溝內植被主要以蓼科、莎草科、巴拉草等水生植物為主，調查範圍為已開發環境，大部分物種都為常見種類。

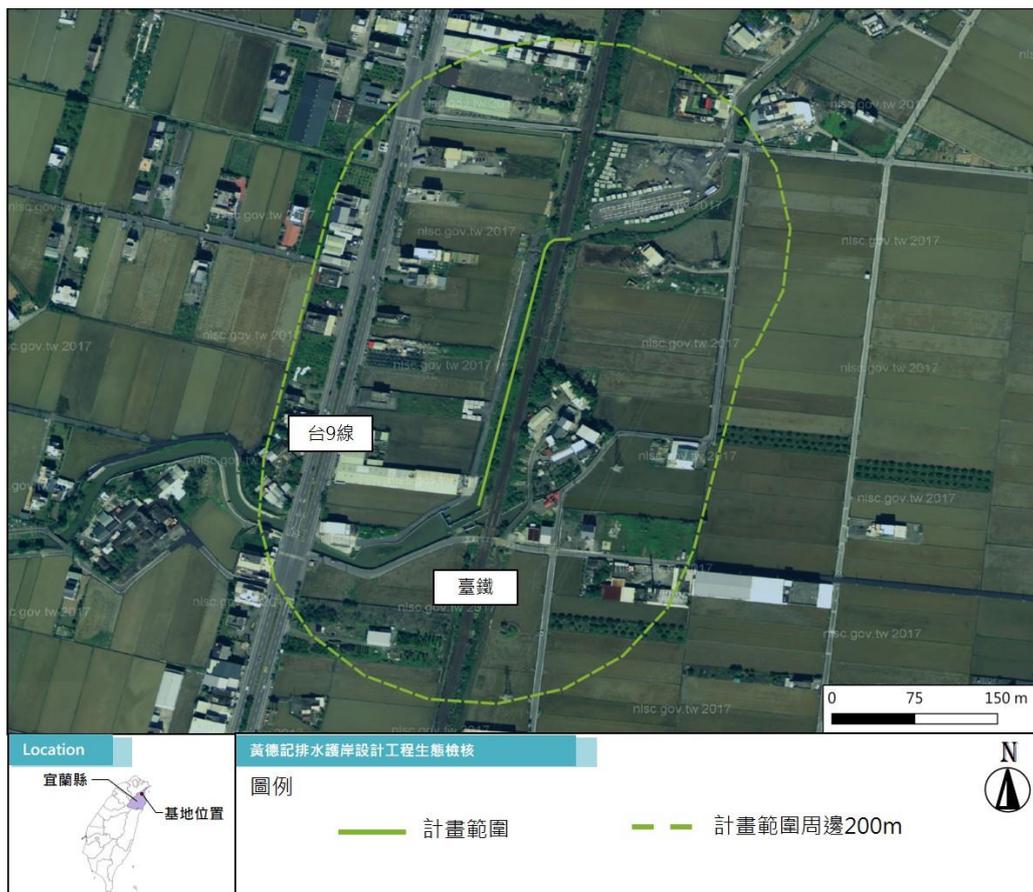


圖 1、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核位置圖

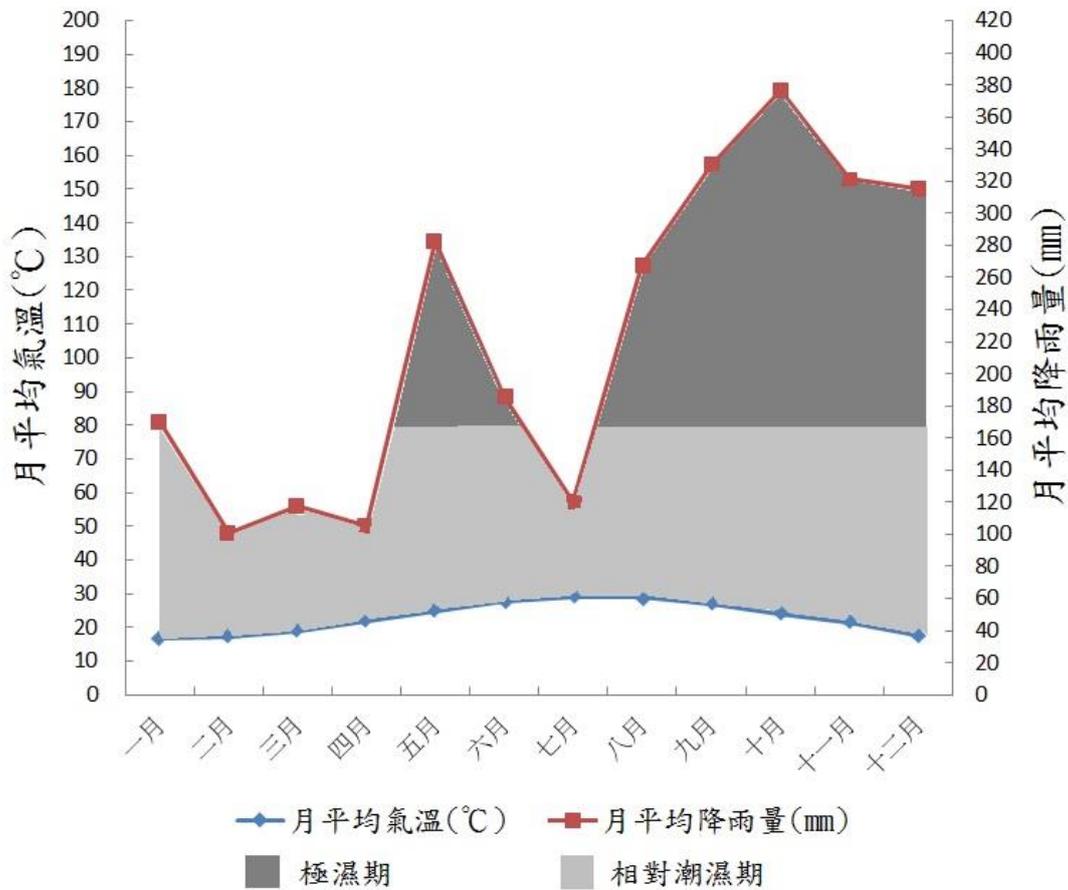


圖 2、宜蘭縣宜蘭測站氣候資料(2011-2020)

二、文獻回顧

(一)、鄰近區生物資源

本計畫位於宜蘭縣礁溪鄉，黃德記排水主要用於農田灌溉與疏洪，過去附近之生態調查主要有宜蘭縣環境保護局於 100-103 年施行之「河川生態物種調查」，調查對象為得子口溪，目的為改善得子口溪之汙染現象，瞭解水體之汙染程度，著重於水域生態調查。陸域調查方面，依據地緣性與環境相似度，「宜蘭縣茅仔寮抽水站及引水渠道新建工程」生態檢核報告，其調查報告資訊如表 1。

宜蘭縣環保局之「河川生態物種調查」，(2012~2014)其中一測站選定七結橋(座標：328086 2744532)，水域環境為深潭，底質以泥或沙為主，水體常有枯枝落葉漂浮，因匯集家庭廢水與養豬廢水，水色偏黑混濁，捕獲魚種以外來魚種佔多數，物種資訊詳表 2。

「宜蘭縣茅仔寮抽水站及引水渠道新建工程」生態檢核報告(2019~2020)之

調查環境同樣以農田為主。陸域動物中，鳥類共記錄 72 種，哺乳類記錄 4 種，兩生類記錄 8 種，爬蟲類記錄 7 種，蝶類記錄 13 種，物種資訊詳表 2，其中記錄之保育類物種有：魚鷹、黑翅鳶、彩鷓、大杓鷓、小燕鷗、紅尾伯勞、八哥。

表 1、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)周圍生物資源調查報告

報告名稱	報告單位	調查時間 (西元年)	調查目的
河川生態物種調查	宜蘭縣環境保護局	2012-2014	100 年度配合環保署「一縣市一河川」政策，選定得子口溪為主要污染改善重點對象，目的為瞭解該河川水體水質的污染程度。進行為期 3 年之調查計畫，比對每年調查之生態物種是否有改變。
「宜蘭縣茅仔寮抽水站及引水渠道新建工程」生態檢核報告	逢甲大學水利發展中心	2019-2020	依據公共工程生態檢核注意事項，為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，中央政府各機關辦理新建公共工程或直轄市政府及縣(市)政府辦理受中央政府補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，需辦理生態檢核作業。

表 2、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)周圍生物資源表

類群	物種	樣站位置
魚類	吳郭魚、鰲條、圓吻鮠、琵琶鼠、高體鱒、類小鮰、高身鯽、鯽魚、大肚魚	七結橋(座標：328086 2744532)
水棲昆蟲	划蟻科、長腳泥蟲科、搖蚊科、山蚋科、金花蟲科、牙蟲科、蚊科、寬肩蟻科、糠蚊科、龍蟲科、牙蟲科、四節蜉蝣科、細蟪科、絲蟪科	七結橋(座標：328086 2744532)
鳥類	綠頭鴨、花嘴鴨、鷓鴣、大白鷺、蒼鷺、黃頭鷺、小白鷺、黃小鷺、中白鷺、夜鷺、埃及聖鸚、白腹秧雞、紅冠水雞、魚鷹、黑翅鳶、高蹺鴿、彩鷓、東方環頸鴿、小環頸鴿、太平洋金斑鴿、黃足鷓、磯鷓、鸞嘴濱	宜蘭縣五結鄉茅仔寮

	鷓鴣、黑腹濱鷓鴣、田鷓鴣、鷹斑鷓鴣、青足鷓鴣、大杓鷓鴣、小燕鷓鴣、野鴿、珠頸斑鳩、金背鳩、翠翼鳩、紅鳩、翠鳥、番鷓鴣、臺灣夜鷹、小雨燕、紅尾伯勞、棕背伯勞、大卷尾、白頭翁、小彎嘴、樹鵲、喜鵲、小雲雀、棕沙燕、家燕、洋燕、綠繡眼、黃尾鷓鴣、黃頭扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、八哥、白尾八哥、家八哥、灰椋鳥、歐洲椋鳥、白腹鶇、赤腹鶇、白眉鶇、白鶇、灰鶇、東方黃鶇、大花鶇、赤喉鶇、黑臉鶇、麻雀、斑文鳥、白腰文鳥	
哺 乳 類	小黃腹鼠、臺灣鼯鼠、臭鼩、東亞家蝠	宜蘭縣五結鄉茅仔寮
兩 生 類	黑眶蟾蜍、中國樹蟾、澤蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、日本樹蛙、褐樹蛙、莫氏樹蛙	宜蘭縣五結鄉茅仔寮
爬 蟲 類	斑龜、無疣蝟虎、疣尾蝟虎、麗紋石龍子、印度蜓蜥、草花蛇、龜殼花	宜蘭縣五結鄉茅仔寮
蝶 類	單帶弄蝶、臺灣單帶弄蝶、青帶鳳蝶、紋白蝶、荷氏黃蝶、臺灣黃蝶、沖繩小灰蝶、臺灣黑星小灰蝶、孔雀紋蛺蝶、小紫斑蝶、端紫斑蝶、琉球紫蛺蝶、琉球三線蝶、黃蛺蝶	宜蘭縣五結鄉茅仔寮

資料來源：逢甲大學水利發展中心。2020。109 宜蘭縣茅仔寮抽水站及引水渠道新建工程生態檢核報告。&宜蘭縣環境保護局。河川生態物種調查。

(二)、生態敏感區

利用「行政院農業委員會林務局」研究成果將其「野生動物保護區」、「自然保留區」、「自然保護區」、「野生動物重要棲息環境等範圍」等圖層與本計畫範圍套疊，本計畫範圍不屬於任何保護區之範圍，亦不屬於「中華鳥會」提供之「重要野鳥棲息地」範圍(圖 3)，但與重要野鳥棲息地之一的竹安濕地相距僅約 1 km，周圍環境又以水田為主，冬季休耕時，也可能是潛在水鳥重要棲息地之一，惟本工程施工範圍狹小，工期短暫，對周圍影響甚為輕微。

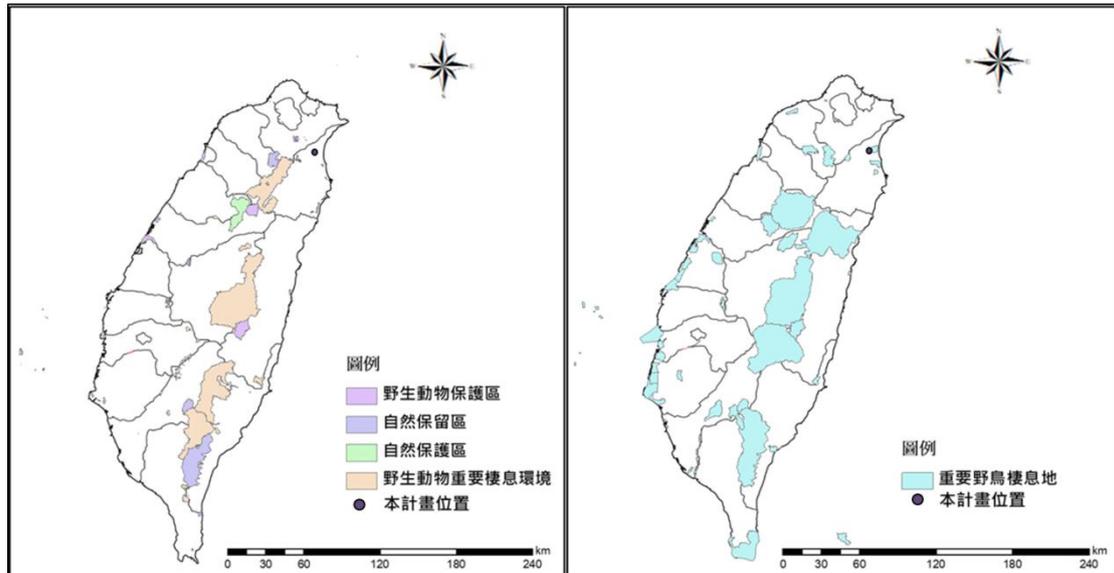


圖 3、本計畫與「野生動物保護區」、「自然保留區」、「自然保護區」、「野生動物重要棲息環境等範圍」、「重要野鳥棲息地」等圖層套疊示意圖

三、調查時間與調查方法

本計畫生態調查第一季於民國 110 年 9 月 13-14 日執行，第二季於民國 111 年 3 月 10-11 日執行。調查項目分為水域生物、陸域植物及動物，以工程及周圍 200 公尺範圍內進行調查。水域生物調查包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)、蜻蜓(成蟲)、水生昆蟲及水生植物；陸域植物調查則針對工程及周圍 200 公尺範圍之植物建立其名錄，並標記保全對象及符合「宜蘭縣樹保條例」之樹木，對其標定座標、記錄樹種、數量與胸徑；陸域動物調查包含鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及蝶類，同時進行保育類動物及稀特有植物坐標定位及繪製生態敏感區。陸域動植物調查路線、水域樣站位置如圖 4。

陸域生態調查範圍、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)。水域生態調查方法及報告內容係參考經濟部水利署於 2014 年公告「河川情勢調查作業要點」(經水河字第 10316166710 號函頒)。

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)。



圖 4、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核陸域調查路線與水域樣站位置圖

(一)、陸域植物

於選定調查範圍，沿可行走路徑進行維管束植物種類調查、植被分佈，植物名稱及名錄主要依據『TaiCOL (TaiBNET) 臺灣物種名錄』網站，並參考《Flora of Taiwan, 2nd ed.》(Huang et al., 1993 - 2003)、《臺灣原生植物全圖鑑》(鐘詩文等, 2017 - 2019)、《2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄》(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)、《臺灣維管束植物簡誌》(楊遠波等, 1997 - 2002)、Flora of China 網站、World Flora Online 網站、Plants of the World Online 網站、World Plants: Complete Plant List 網站等資料進行學名的修正。

稀特有植物之認定參照環保署《植物生態評估技術規範》與《2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄》(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)所附之台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。

針對調查範圍內可能受工程影響之植物進行保全，符合「宜蘭縣樹保條例」之樹木，其胸高直徑(DBH)大於 1.5 m、樹齡 50 年以上或具特殊文化之珍貴樹木，對其標定座標、記錄樹種、數量與胸徑，並以 GPS 定位及拍照。

(二)、陸域動物

1. 鳥類

鳥類以穿越線調查為主，沿現有道路路徑，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 MINOX 10x42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於鳥類約為左右兩側 50 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「台灣野鳥手繪圖鑑」。

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及鄰近地區各布放數個台製松鼠籠，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，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。鑑定主要依據祁偉廉(1998)所著之「台灣哺乳動物」。

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「台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。鑑定主要依據向高世(2001)與呂光洋等(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

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

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(1989)。

(三)、水域生態

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 3 天 2 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(王漢泉，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. 魚種對污染忍受程度不同；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台灣魚類生物指標系統(王漢泉，2002)。目前以魚類為水質指標系統分為 5 個水質等級，如表 3 所示，分別為未受污染指標魚種(台灣鏟頰魚)、輕度污染指標魚種(台灣石鱸及纓口台鯽)、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(大眼海鯢、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鰻及琵琶鼠)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。

表 3、指標魚類與水質污染等級對照表

污染程度	指標魚種
未受污染	臺灣鏟頰魚(苦花)
輕度污染	臺灣石鱸、纓口台鯽
普通污染	平頰鱸、長鰭馬口鱸、粗首馬口鱸
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

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 12 cm)，持續時間為 3 天 2 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. 蜻蜓(成蟲)

蜻蜓成蟲則在水域邊及較開闊之草生地，以目視遇測方式進行調查，或是不易辨識的小型物種則以蟲網進行掃捕，辨識後原地釋放，物種鑑定則參考「台灣的蜻蛉」(汪良仲，2000)或「台灣 120 種蜻蜓圖鑑」(曹美華，2005)等書籍。

4. 水生昆蟲

水生昆蟲採集於沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網(Surber Sampler Net 袋口長寬高各 50 公分，網孔大小為 0.595 公釐)採三網。若水流趨近於靜止，則以較淺處以定面積(50 公分×50 公分)挖掘。較大型之水生昆蟲以鑷子夾取，較小之水生昆蟲以毛筆沾水取出，採獲之水生昆蟲以百分之十福馬林液或酒精保存，記錄採集地點與日期後帶回鑑定分類。物種鑑定主要參考『日本產水生昆蟲檢索圖說』(川合，1988)及『An introduction to the aquatic insects of North America』(Merritt and Cummins，1996)。水生昆蟲及生活史中至少有一部分在水或相關的環境中完成皆稱之，因此不限於生活史完全在水中的昆蟲，其中還包含不完全變態的蜻蛉目、完全變態之雙翅目的搖蚊科、大蚊科等，這些水生昆蟲對水質喜好各有不同，因此可以依據牠們的出現與否判斷河水污染程度，1992 年楊平世依據各種水質環境常見的水生昆蟲所訂定的指標生物進行水質狀況評估，若有 2 種以上水質等級之指標水生昆蟲，則取較好的水質狀況做為結果(表 4)。

5. 水生植物

水生植物調查方式同陸域植物，沿河岸邊可行走之路線進行調查，與陸域植物同列一份植物名錄，並標定特殊或珍貴之植物。

表 4、水生昆蟲與水質關係表

污染程度	水棲昆蟲指標	可能對應河段
未受或稍受污染	石蠅、網蚊、扁蜉蝣、流石蛾、長鬚石蛾	河川上游
輕度污染	紋石蛾、扁泥蟲、雙尾小蜉蝣、石蛉、蜻蜓	河川中、上游
中度污染	姬蜉蝣	河川中游
嚴重污染	紅蟲、管尾蟲	河川中、下游。 水可能成黑褐色、發臭。

資料來源：楊平世(1992)

6. 水質

水質調查項目包括水溫、酸鹼值 (pH)、溶氧 (DO)、生化需氧量 (BOD₅)、懸浮固體 (SS) 及氨氮 (NH₃-N) 等 6 項。河川水質採樣項目與檢測方法表，如表 5 所示，河川水質分析方法採用河川污染指數(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、懸浮固體及氨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 3 所示。

表 5、河川水質採樣項目與檢測方法表

項目	保存方法	保存期限	檢驗方法
溫度	現場測定與使用溫度記錄器測定	立刻分析與記錄 24 小時	水質分析儀 (MYRON-L 6PII) 溫度記錄器 (HOBO Pendant)
pH 值	現場測定	立刻分析	水質分析儀 (MYRON-L 6PII)
溶氧	現場測定	立刻分析	水質分析儀 (DO200A)
生化需氧量	於 4 °C 暗處冷藏	48 小時	20°C 五日恆溫培養 NIEA W510.55B
懸浮固體	於 4 °C 暗處冷藏	7 天	NIEA W210.58A
氨氮	加硫酸至 pH 值 < 2，於 4 °C 暗處冷藏	24 小時	靛酚比色法 NIEA W448.51B

註：1. 資料來源：行政院環境保護署

表 6、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) 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. DO、BOD、SS 及 NH₃-N 均採用平均值。(資料來源：行政院環保署)

四、調查結果

(一)、水陸域植物

1. 植物種類及統計

本計畫兩季調查共記錄植物 73 科 170 屬 217 種，其中蕨類植物有 9 種(佔 4.61%)，裸子植物有 6 種(佔 2.76%)，雙子葉植物有 153 種(佔 70.51%)，單子葉植物有 48 種(佔 22.12%)。在生長習性方面，草本植物有 142 種(佔 65.44%)，喬木類植物有 37 種(佔 17.05%)，灌木類植物有 23 種(佔 10.60%)，藤本植物有 15 種(佔 6.91%)。在屬性方面，原生種有 104 種(佔 47.93%)，特有種有 1 種(佔 0.46%)，歸化種有 56 種(佔 25.81%)，栽培種有 56 種(佔 25.81%)。植物名錄見附錄一，物種歸隸特性統計詳見表 7。

表 7、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核植物歸隸特性表

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	9	3	48	13	73
	屬數	9	5	121	35	170
	種數	10	6	153	48	217
生長習性	草本	10	0	88	44	142
	喬木	0	6	27	4	37
	灌木	0	0	23	0	23
	藤本	0	0	15	0	15
屬性	原生	9	3	67	25	104
	特有	0	0	1	0	1
	歸化	1	0	49	6	56
	栽培	0	3	36	17	56

2. 水生植物

黃德記排水(2K+100-2K+400)河道內之水生植物以巴拉草為大宗，莎草科與蓼科植物數量亦豐富，並可見卡州滿江紅、青萍、布袋蓮與大萍漂浮，本季由於工程的關係，河道內的植物減少許多，河岸緊鄰鐵路一側堤防以南美蟛蜞菊及長枝竹數量最多，長枝竹上之爬藤植物主要有漢氏山葡萄，整體河道植被以外來入侵種為主。

河道內及周圍之水生植物或濕生植物種類有：過溝菜蕨、腎蕨、鱗蓋鳳尾蕨、密毛小毛蕨、水芹菜、掃帚菊、鱧腸、荷蓮豆草、蓮子草、美洲水丁香、凹果水馬齒、水苦蕒、白苦柱、紅蓼、八字蓼、節花路蓼、羊蹄、華九頭獅子草、霧水葛、大萍、竹仔菜、布袋蓮、覆瓦狀莎草、碎米莎草、木虱草、短葉水蜈蚣、斷節莎、青萍等；另外，一旁的水田出現大量的卡州滿江紅與粉綠狐尾藻，皆為外來入侵種，詳細植物名錄參照附錄一。

3. 稀特有植物

調查區域發現之稀有植物有蘭嶼羅漢松與穗花棋盤腳，依據「2017 台灣維管束植物紅皮書名錄」其受脅等級分別為 CR(極危)與 VU(易危)，然而在園藝方面都是經常被用於庭園造景之栽培植物，人為栽培數量十分豐富，本區域也是屬於栽培植物，所以無需特別保護。

特有植物方面，本季發現佛氏通泉草，為北部春季平地常見的草本植物，生長於路旁。

4. 珍貴樹木與保全對象

本區無發現胸高直徑(DBH)大於 1.5 m 以上之大徑木及樹齡大於 50 年以上符合「宜蘭縣樹保條例」之老樹。

(二)、陸域動物

本計畫陸域調查共記錄鳥類 7 目 16 科 26 種 388 隻次，哺乳類 2 目 2 科 2 種 7 隻次，兩生類 1 目 2 科 2 種 14 隻次，爬蟲類 2 目 2 科 2 種 8 隻次，蝶類 1 目 3 科 8 種 51 隻次。

1. 鳥類

本計畫生態調查共記錄鳥類 7 目 16 科 26 種 388 隻次(表 9)，包括八哥科的白尾八哥、家八哥；卷尾科的大卷尾；扇尾鶯科的灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣；梅花雀科的白腰文鳥、斑文鳥；麻雀科的麻雀；畫眉科的小彎嘴、山紅頭；燕科的家燕；繡眼科的斯氏繡眼；鶉科的白頭翁、紅嘴黑鶉；鵲鴿科的東方黃鵲鴿、灰鵲鴿；雁鴨科的花嘴鴨；夜鶯科的臺灣夜鶯；鳩鴿科的紅鳩、野鴿；鷺科的夜鷺、中白鷺、黃頭鷺；翠鳥科的翠鳥；秧雞科的白腹秧雞、紅冠水雞等。

(1) 優勢物種

本計畫記錄鳥種中屬家八哥數量最多，佔總數量之 15.55%(44 隻次)，麻雀數量次之，佔總數量之 13.43%(38 隻次)。

(2) 特有性

本計畫記錄鳥種中屬特有亞種鳥類的有：大卷尾、褐頭鷓鴣、山紅頭、白頭翁、紅嘴黑鶉、臺灣夜鶯等 6 種，屬特有種的有小彎嘴 1 種，特有性比例佔物種數的 26.92%。

(3) 保育類

本計畫未記錄到保育類鳥類。

(4) 遷徙習性

記錄鳥種以留鳥為主，佔 57.69%(15 種)；兼具留鳥及過境鳥性質鳥類有大卷尾、翠鳥等 2 種，佔 7.69%；兼具留鳥及候鳥性質鳥類有花嘴鴨、黃頭鷺等 2 種，佔 7.69%；兼具留鳥、過境鳥及候鳥性質鳥類有夜鷺 1 種，佔 3.85%；兼具過境鳥與候鳥性質鳥類有家燕、東方黃鵲鴿等 2 種，佔 7.69%；引進種則記錄白尾八哥、家八哥、野鴿等 3 種，佔 11.54%。

(5) 樣區概述

A. 計畫區

本調查共記錄 5 目 10 科 20 種 85 隻次，包括白尾八哥、家八哥、大

卷尾、褐頭鷓鴣、白腰文鳥、斑文鳥、麻雀、家燕、洋燕、白頭翁、紅嘴黑鶉、東方黃鶉、灰鶉、花嘴鴨、紅鳩、野鴿、夜鷺、中白鷺、白腹秧雞、紅冠水雞等；未記錄保育類；外來種(引進種)包括白尾八哥、家八哥、野鴿等 3 種。

B. 鄰近區

本調查共記錄 6 目 15 科 27 種 198 隻次，包括白尾八哥、家八哥、大卷尾、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、白腰文鳥、斑文鳥、麻雀、小彎嘴、山紅頭、家燕、洋燕、斯氏繡眼、白頭翁、紅嘴黑鶉、東方黃鶉、灰鶉、花嘴鴨、臺灣夜鷺、紅鳩、野鴿、夜鷺、中白鷺、黃頭鷺、翠鳥、白腹秧雞、紅冠水雞等；未記錄保育類；外來種(引進種)包括白尾八哥、家八哥、野鴿等 3 種。

比較計畫區與鄰近區之鳥類組成，有 20 種鳥類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 74.07%。計畫區的溪流主要以深流為主，河道右岸上游原為植被叢生的自然土坡，而本季施工時已移除原有自然坡邊與植被，左岸則為砌石護岸，上面佈滿植被，河道緊鄰鐵道，人為干擾較大，物種以白頭翁與麻雀等人為干擾忍受度較高的鳥類為主，歧異度指數為 1.11。鄰近區大部分區域為農耕地，少許住家、工廠等人工環境，水鳥主要於鄰近區的水田與溝渠活動，有小白鷺、中白鷺、夜鷺、花嘴鴨、白腹秧雞、紅冠水雞等鳥類活動，周邊的草生地、農耕地也提供鳥類棲息空間，有珠頸斑鳩、紅鳩、野鴿、白尾八哥、麻雀、大卷尾、斑文鳥、家燕、斯氏繡眼、白頭翁、棕扇尾鷺、褐頭鷓鴣，因此種類與數量較計畫區多，歧異度指數為 1.27。

(6) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 7 目 15 科 25 種，本季共記錄 7 目 16 科 26 種(表 17)，本季種類與規劃階段增加，顯示本季雖正在施工，但部分鳥類會至鄰近區活動，因此物種變化不大。

(7) 與上季比較

上季共記錄 7 目 18 科 30 種，本季共記錄 7 目 16 科 26 種(表 17)，本季種類與數量較上季減少，主要除了計畫區正在施工，部分鳥類會至鄰近區活動，而周圍鄰近區的水稻田，已插秧，人為干擾較大且本季為春季，不少冬候鳥已離開，所以種類與數量較上季減少。

2. 哺乳類

本計畫生態調查共記錄哺乳類 2 目 2 科 2 種 7 隻次(表 10)，包括蝙蝠科的東亞家蝠；尖鼠科的臭鼩。

(1) 優勢物種

本計畫僅記錄 2 種哺乳類，其中以東亞家蝠最為優勢，佔總數量之 85.71%(6 隻次)。

(2) 特有性

本計畫未記錄特有性哺乳類動物。

(3) 保育類

本計畫未記錄保育類哺乳類動物。

(4) 樣區概述

A. 計畫區

本調查共記錄 1 目 1 科 1 種 2 隻次，僅有東亞家蝠；傍晚時分，東亞家蝠在空地上空飛行捕食飛蟲。未記錄特有性、保育類與外來種哺乳類。

B. 鄰近區

本調查共記錄 2 目 2 科 2 種 5 隻次，包括東亞家蝠、臭鼩，在住家周邊發現臭鼩，傍晚時分，有東亞家蝠在住家與路燈旁飛行捕食飛蟲。未記錄特有性、保育類與外來種哺乳類。

比較計畫區與鄰近區之哺乳類組成，有 1 種哺乳類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 50.00%。計畫區因主要為河道，所以哺乳類種類與數量不多，唯有空地上空有東亞家蝠飛行覓食，歧異度指數為 0。鄰近區較多為農耕地與草地，周圍則為道路與住家等人工環境，因此以人為活動密切的哺乳類為主，但數量不多，歧異度指數為 0.22。

(5) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 1 目 1 科 1 種，本季共記錄 2 目 2 科 2 種(表 17)，本季較規劃設計階段新增加臭鼩，相似度為 50.00%。

(6) 與上季比較

上季共記錄 2 目 2 科 2 種，本季共記錄 2 目 2 科 2 種(表 17)，上季記錄到的物種，本季皆有記錄到，相似度為 100.00%。

3. 兩生類

本計畫生態調查共記錄兩生類 1 目 2 科 2 種 14 隻次(表 11)，包括蟾蜍科的黑眶蟾蜍；叉舌蛙科的澤蛙等。

(1) 優勢物種

本計畫僅記錄 2 種兩生類，其中以澤蛙最為優勢，佔總數量之 78.57%(11 隻次)。

(2) 特有性

本計畫未記錄特有性兩生類動物。

(3) 保育類

本計畫未記錄保育類兩生類動物。

(4) 樣區概述

A. 計畫區

調查共記錄 2 目 2 科 2 種 4 隻次，共發現黑眶蟾蜍與澤蛙等 2 種。未發現保育類、特有種與外來種兩生類。

B. 我

調查共記錄 2 目 2 科 2 種 10 隻次，共發現黑眶蟾蜍與澤蛙等 2 種。未發現保育類、特有種與外來種兩生類。

比較計畫區與鄰近區之兩生類組成，物種兩區皆有記錄到，數量上則計畫區較鄰近區少。計畫區主要為河道，且高低落差較大，所以數量較稀少，兩生類出現於計畫區農耕地的草澤，歧異度指數為 0.24，鄰近區則在周邊草澤與農耕地有較自然之潮濕環境，因此兩生類數量較多，歧異度指數為 0.22。

(5) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 1 目 2 科 2 種，本季共記錄 1 目 2 科 2 種(表 17)，兩者種類相同，因環境較為單調，所以兩生類的種類與數量較少，相似度為 100.00%。

(6) 與上季比較

上季共記錄 1 目 2 科 2 種，本季共記錄 1 目 2 科 2 種(表 17)，兩者種類相同，但本季數量較少，上季屬於秋季，氣候上本季(春季)較乾燥，較不適合兩生類活動，但可能因環境較為單調，所以兩生類的種類與數量較少，相似度為 100.00%。

4. 爬蟲類

本計畫生態調查共記錄 2 目 2 科 2 種 8 隻次(表 12)，包括壁虎科的疣尾蝎虎；澤龜科的紅耳龜。其中紅耳龜為外來種爬蟲類。

(1) 優勢物種

本計畫記錄爬蟲類中屬疣尾蝎虎數量最多，佔總數量之 87.50%(7 隻次)，常於電線杆、橋梁、住家與工廠等建物上活動。

(2) 特有性

本計畫未記錄特有性爬蟲類動物。

(3) 保育類

本計畫未記錄保育類爬蟲類動物。

(4) 樣區概述

A. 計畫區

本調查僅記錄疣尾蝎虎 1 種 12 隻次，於人工建物上發現。未記錄保育類、特有種與外來種爬蟲類。

B. 鄰近區

本調查共記錄 2 目 2 科 2 種 6 隻次，包括疣尾蝎虎、紅耳龜，蝎虎於人工建物上發現，紅耳龜則於河面發現。其中紅耳龜為外來種爬蟲類，未記錄保育類與特有種爬蟲類。

比較計畫區與鄰近區之爬蟲類組成，有 1 種爬蟲類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 50.00%。計畫區的歧異度為 0，鄰近區為 0.20。計畫區右岸因本季施工已移除原有自然坡邊與植被，因此種類較少，而鄰近區主要為農耕地，少許住家與工廠等人工環境為主，因此爬蟲類較多。

(5) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 1 目 1 科 1 種，本季共記錄 2 目 2 科 2 種(表 17)，有 1 種兩階段皆有記錄到，而本季新記錄到紅耳龜 1 種，相似度為 50.00%。

(6) 與上季比較

上季共記錄 2 目 3 科 3 種，本季共記錄 2 目 2 科 2 種(表 17)，有 1 種兩階段皆有記錄到，而本季少記錄到雨傘節 1 種，相似度為 50.00%。

5. 蝶類

本計畫生態調查共記錄蝶類 1 目 3 科 8 種 51 隻次(表 13)，包括粉蝶科的

臺灣黃蝶、荷氏黃蝶、臺灣紋白蝶、紋白蝶；灰蝶科的沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶；蛺蝶科的琉球紫蛺蝶黃蛺蝶等。

(1) 優勢物種

本計畫記錄蝶類中屬紋白蝶數量最多，佔總數量之 45.10%(23 隻次)。

(2) 特有性

本計畫記錄蝶種中屬特有亞種蝶類的有：黃蛺蝶 1 種，特有性比例佔物種數的 12.50%。

(3) 保育類

本計畫未記錄保育類蝶類動物。

(4) 樣區概述

A. 計畫區

本調查共記錄 3 科 7 種 13 隻次，包含臺灣黃蝶、荷氏黃蝶、臺灣紋白蝶、紋白蝶、沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶、琉球紫蛺蝶。未發現特有種、外來種及保育類蝶類。

B. 鄰近區

本調查共記錄 3 科 8 種 38 隻次，包含臺灣黃蝶、荷氏黃蝶、臺灣紋白蝶、紋白蝶、沖繩小灰蝶、波紋小灰蝶、琉球紫蛺蝶、黃蛺蝶。特有亞種黃蛺蝶 1 種。未發現外來種及保育類蝶類。

比較計畫區與鄰近區之蝶類組成，有 7 種蝶類在兩區皆有出現，物種組成相似度為 87.50%。鄰近區周邊的草生地、灌叢與農耕地等環境較計畫區多，因此鄰近區種類與數量較計畫區多，計畫區歧異度指數為 0.79，鄰近區歧異度指數為 0.69。

(5) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 4 科 7 種，本季共記錄 3 科 8 種(表 17)，有 5 種兩階段皆有記錄到，而本季新記錄到波紋小灰蝶、琉球紫蛺蝶、黃蛺蝶等 3 種，相似度為 61.54%。

(6) 與上季比較

規劃設計階段共記錄 4 科 13 種，本季共記錄 3 科 8 種(表 17)，有 8 種兩階段皆有記錄到，而本季記錄到的物種，上季皆有記錄，相似度為 61.54%。

(三)、水域生態

本計畫水域調查共記錄魚類 3 目 3 科 7 種 57 隻次，水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)2 目 5 科 6 種 40 隻次，蝦蟹螺貝類 3 目 6 科 6 種 52 隻次。

1. 魚類

本調查共記錄魚類 3 目 3 科 7 種 57 隻次(表 14)，包括甲鯰科的琵琶鼠；鯉科的鯉魚、鰲條、類小鮑和高體鱒；麗魚科的吳郭魚及巴西珠母麗魚等。數量較多的物種為吳郭魚(24 隻次)，佔總數量的 42.11%。調查期間記錄琵琶鼠、類小鮑、吳郭魚與巴西珠母麗魚等 4 種為外來種，未發現任何特有性與保育類物種。

(1) 樣區概述

A. 上游

本調查共記錄 3 目 3 科 6 種 33 隻次，包含琵琶鼠、鯉魚、鰲條、類小鮑、吳郭魚與巴西珠母麗魚。未發現特有種及保育類魚類。外來種有 4 種。

B. 下游

本調查共記錄 3 目 3 科 7 種 24 隻次，包含琵琶鼠、鯉魚、鰲條、類小鮑、高體鱒、吳郭魚與巴西珠母麗魚。未發現特有種及保育類魚類。外來種有 4 種。

兩樣站之魚類組成比較上，有 6 種魚類，琵琶鼠、鯉魚、鰲條、類小鮑、吳郭魚與巴西珠母麗魚，在兩樣站皆有出現，物種組成相似度為 85.71%。兩樣站的水域底質皆以泥沙與礫石為主且都屬於緩流水域，以及有大量水生植物生長，另外兩樣站的水域環境十分相類似而這導致物種的組成上也十分的類似，但因下游水域的兩旁溪濱植被較為密生導致形成良好水生棲地，這使得其物種及數量較為豐富。上游歧異度為 0.55，下游歧異度為 0.61。

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，兩樣站皆有發現指標魚種的鯉魚，依魚類指標評估，屬於中度污染水質。

(2) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 3 目 4 科 7 種，本季共記錄 3 目 3 科 7 種(表 17)，

本季新增巴西珠母麗魚 1 種，而只有規劃設計階段調查到的物種，為線鱧 1 種。本季與規劃設計階段比較，物種組成相似度為 75.00%。

(3) 與上季比較

上一季共記錄 3 目 4 科 7 種，本季共記錄 3 目 3 科 7 種(表 17)，上季調查到的物種本季皆有記錄到。本季與上一季比較，物種組成相似度為 100.00%。

2. 水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)

本調查共記錄 2 目 5 科 6 種 40 隻次(表 15)，包括春蜓科的粗鉤春蜓；蜻蜒科的杜松蜻蜒及樂仙蜻蜒；細蟪科的青紋細蟪；搖蚊科的搖蚊與蛾蚋科的蛾蚋。數量較多的物種為蛾蚋(14 隻次)，佔總數量的 36.84%，調查期間未發現特有性與保育物種。

(1) 樣區概述

A. 上游

本調查共記錄 2 目 5 科 6 種 21 隻次，包含粗鉤春蜓、杜松蜻蜒、樂仙蜻蜒、青紋細蟪、搖蚊與蛾蚋，未發現特有種及保育類蜻蜒成蟲。

B. 下游

本調查共記錄 2 目 5 科 6 種 19 隻次，包含粗鉤春蜓、杜松蜻蜒、樂仙蜻蜒、青紋細蟪、搖蚊與蛾蚋，未發現特有種及保育類蜻蜒成蟲。

兩樣站之水生昆蟲組成比較上，本季記錄到的水生昆蟲，在兩樣站皆有出現，物種組成相似度為 100.00%。蜻蜒幼蟲多躲藏於水生植物中，蜻蜒成蟲則大部分在水邊或附近草地或農耕地活動。兩樣站的底質都以泥沙及礫石為主且都屬於緩流水域，但下游的溪濱植被與水生植物較為密生，因此導致下游的物種及數量都較為豐富。上游歧異度為 0.53，下游歧異度為 0.55。

(2) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 2 目 5 科 5 種，本季共記錄 2 目 5 科 6 種(表 17)，本季新增樂仙蜻蜒 1 種，而規劃設計階段調查到的物種，本季皆有調查到。本季與規劃設計階段比較，物種組成相似度為 83.33%。

(3) 與上季比較

上一季共記錄 2 目 5 科 6 種，本季共記錄 2 目 5 科 6 種(表 17)，上季調

查到的物種，本季皆有調查到。本季與上一季比較，物種組成相似度為 100.00%。

3. 蝦蟹螺貝類

本調查共記錄 3 目 6 科 6 種 52 隻次(表 16)，包括蘋果螺科的福壽螺；田螺科的石田螺；椎實螺科的台灣椎實螺；囊螺科的囊螺；匙指蝦科的鋸齒新米蝦與長臂蝦科的日本沼蝦。數量較多的物種為福壽螺(27 隻次)，佔總數量的 51.92%。調查期間記錄福壽螺與囊螺 2 種為外來種，未發現任何特有性與保育類物種。

(1) 樣區概述

A. 上游

本調查共記錄 3 目 5 科 5 種 34 隻次，包含福壽螺、石田螺、台灣椎實螺、囊螺與日本沼蝦，未發現任何特有性與保育類物種。外來種有 2 種。

B. 下游

本調查共記錄 3 目 6 科 6 種 25 隻次，包含福壽螺、石田螺、台灣椎實螺、囊螺、鋸齒新米蝦與日本沼蝦，未發現任何特有性與保育類物種。外來種有 2 種。

兩樣站之螺貝類組成比較上，有 5 種螺類，福壽螺、石田螺、台灣椎實螺、囊螺與日本沼蝦，在兩樣站皆有出現，物種組成相似度為 83.33%。兩樣站的底質雖都以泥沙與礫石為主，但下游因溪濱植被與水生植物生長茂密使得泥沙容易在岸邊堆積，進而形成適合螺貝類生存的環境，因此導致下游的物種及數量較為豐富。上游歧異度為 0.43，下游歧異度為 0.48。

(2) 與規劃設計階段比較

規劃設計階段共記錄 2 目 4 科 4 種，本季共記錄 3 目 6 科 6 種(表 17)，本季新增鋸齒新米蝦與日本沼蝦等 2 種，而規劃設計階段調查到的物種，本季皆有記錄到。本季與規劃設計階段比較，物種組成相似度為 66.67%。

(3) 與上季比較

上一季共記錄 3 目 6 科 6 種，本季共記錄 3 目 6 科 6 種(表 17)，上季調查到的物種，本季皆有記錄到。本季與上一季比較，物種組成相似度為 100.00%

(四)、保育類及生態敏感區

黃德記排水溝屬人工構造物，非自然形成之河流，其功能為因應附近之農田灌溉、防洪疏導需求而建造，其排水溝內水質呈土黃色混濁，棲息物種以外來種為主，調查期間無保育類水域生物記錄。排水溝周圍環境屬農耕地，休耕期間適合水鳥棲息，水鳥多以冬候鳥為主，調查期間屬春季，因周邊水田已插秧，農作頻繁，且大部分冬候鳥已開始離台，因此可觀察到之水鳥種類較稀少，目前可見紅冠水雞、白腹秧雞、夜鷺、中白鷺與小白鷺等水鳥於水田間穿梭或在黃德記排水溝內活動與覓食。保育類物種本季未記錄到，而規劃設計階段有記錄彩鷓一種，為二級之「珍貴稀有」保育類(圖 5)。彩鷓喜於水田、濕地、池畔草地等地方活動，在臺灣為普遍留鳥。



圖 5、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核保育類分布圖

依據調查資料劃設生態敏感區位圖(圖 6)，彩鷓棲息之環境主要以水田為主，

冬季休耕之水田同時也是冬候鳥最佳棲息場所，因此將田地劃設為高度敏感區，施工期間盡量對田地之干擾減少到最低；黃德記排水溝水生植物及水域生物豐富，雖大多為外來種，但也有原生種棲息，同時排水溝受鐵路影響，人為干擾較大，因此將排水溝劃為中度敏感區；農田附近之住宅，大多種有許多木本植物，其樹冠層可供鳥類棲息，住宅附近電線杆常見大卷尾亞成鳥停棲，將農田附近住宅劃設為中度敏感區；台9線周邊之草生地，受車流影響，物種較為稀少，將期劃設為中度敏感區；其餘住宅、水泥空地，因植被較少或無植被，所以規劃為低敏感區。

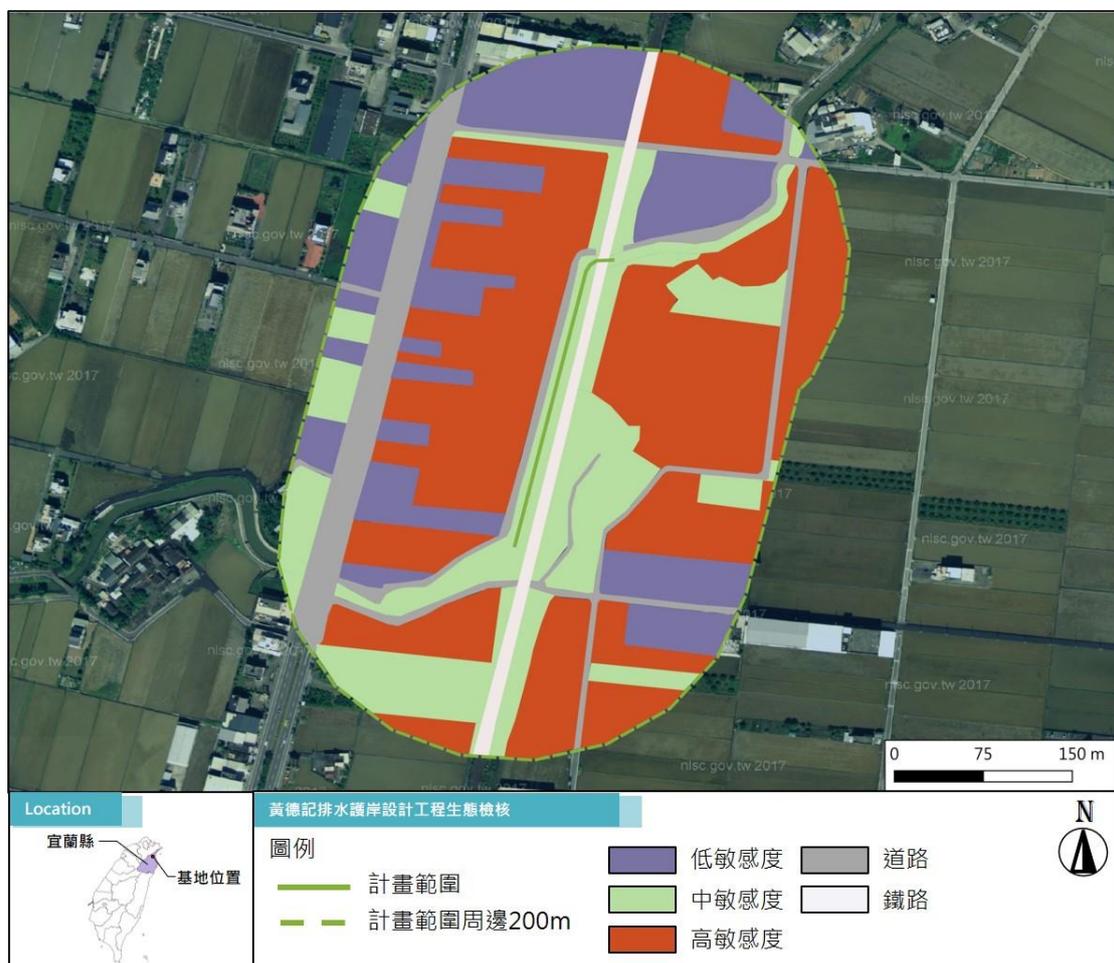


圖 6、黃德記排水護岸(2K+100-2K+400)生態檢核之生態敏感區

五、綜合討論

(一)、植物

本計畫範圍內皆為已開發環境，以農耕地、果園、草生地、排水溝、灌溉

河道為主，農耕地為本計畫主要景觀，農作物以水稻田為主，其他作物舉凡絲瓜、筊白筍、蓮霧、番石榴、火龍果等居次，農耕地內非農作植物則有：稗、芒稷、牛筋草、千金子、狗牙根、鱧腸、碎米莎草、木虱草、雞屎藤、心葉母草、黃花過長沙舅、青萍、水苦蕒、凹果水馬齒、卡州滿江紅、粉綠狐尾藻等植物，皆為農耕地內常見植物；草生地環境於農耕地周圍零星分布，主要植物有帚馬蘭、大花咸豐草、黃鵪菜、假刺莧、飛揚草、千根草、水丁香、紅蓼、印度草木樨、節毛鼠尾草、黃花過長沙舅、粉黃纓絨花等植物，皆為常見種類；排水溝與灌溉河道中及河道兩旁之植物，多為巴拉草，其他植物有：過溝菜蕨、熱帶鱗蓋蕨、腎蕨、鱗蓋鳳尾蕨、密毛小毛蕨、穗花爵床、藿香薊、一枝香、南美螞蟥菊、尖瓣花、荷蓮豆草、空心蓮子草、蓮子草、血桐、雀榕、白苦柱、紅蓼、華九頭獅子草、薜荔、霧水葛、布袋蓮、大萍、覆瓦狀莎草、碎米沙草、斷節莎等植物，其植物相以外來種為主。另外調查期間於本計畫鄰近區內有「2017 台灣維管束植物紅皮書名錄」受脅等級分別為 CR(極危)等級的蘭嶼羅漢松與 VU(易危)等級的穗花棋盤腳，皆為人為種植且距離工地位置遠，應不受本計畫影響，所以無需特別保護。

(二)、陸域動物

本計畫調查環境複雜度低，地勢平坦，人類活動頻繁，車輛及鐵路干擾大，農業為主要產業，生物棲息受制於環境，陸域生物以鳥類最為豐富，哺乳類、兩生類、爬蟲類、蝶類等種類皆不多。本季計畫區排水溝渠與周邊正在施工，部分鳥類會至鄰近區棲息，但本季施工期間亦仍發現、白腹秧雞、紅冠水雞、翠鳥、花嘴鴨與鷺科等鳥類覓食與活動，顯示整體上，施工影響不大，種類與數量變化主要受到季節氣候、候鳥遷移與周邊水田農作影響。

本次計畫調查鳥類中以家八哥數量最多，麻雀其次，周圍農耕地可見成群家八哥、白尾八哥、麻雀、斑文鳥及白腰文鳥於農耕地與草灌叢間穿梭，而可見家燕與洋燕成群於農田上空飛行，或於電線杆停棲，附近之水田已插秧，因此以紅冠水雞、白腹秧雞、夜鷺、中白鷺與小白鷺等水鳥活動；排水溝偶爾可見花嘴鴨覓食，較常見之物種有：白腹秧雞、紅冠水雞、夜鷺、小白鷺、翠鳥等鳥類；住宅區種植之樹木，樹冠層中偶爾可聽見小彎嘴鳴叫，也可見大卷尾鳥停棲於鐵路電線或民宅電線上。

本次陸域動物未記錄到保育類，而於規畫設計階段記錄到保育類彩鷓一種，為二級之珍貴稀有保育類，其彩鷓特徵與生態詳表 8，宜蘭地區水稻田、泥灘地、濕地等地區，皆為彩鷓潛在棲息場所。另外，彩鷓對於巢位選擇偏好水位淺、植物覆蓋度高之位置築巢(許祐薰、劉小如，2011)，其環境符合該項條件之地區，需多加注意。

表 8、彩鷓特徵與生態習性

<p>特 徵</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 虹膜暗褐色。嘴粉橙色，長而先端稍下彎。腳黃褐色。 ● 雄鳥眼周至眼後線黃白色。頭中央線黃色。頭上、背部綠褐色，背具黑、白橫斑，中央兩側有黃色縱帶；翼、尾羽有黃色粗橫斑。頸至胸灰褐色，胸側有白色寬帶延伸至背與黃色縱帶連接，腹以下白色。尾短。 ● 雌鳥較雄鳥略大，眼周至眼後線白色，頭上、背部暗橄欖綠色，背具暗色細橫紋，中央兩側有黃色縱帶，翼有白色縱斑。頰至上胸栗紅色，下胸黑褐色，胸側至背翼有白色寬帶，腹以下白色。 ● 幼鳥大致似雄鳥，但白色眼周不明顯、嘴顏色較暗。 	
		<p>雌鳥</p>
		
		<p>雄鳥</p>
<p>生 態</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 常出現於水田、濕地、水塘等，性隱密，喜於晨昏活動，白天隱入草叢中。 ● 具領域性，常蹲低張翅威嚇入侵者，受驚擾時會隱伏不動。 ● 雜食性，以昆蟲、軟體動物、甲殼類及植物種子等為食。覓食時以嘴伸入軟泥，或於淺水表面層掃尋食物。 ● 一妻多夫制，雌鳥與雄鳥交配產卵後，由雄鳥負責孵蛋、育雛，雌鳥則另尋其他雄鳥配對。 	
		<p>亞成鳥</p>
	<p>資料來源：臺灣野鳥圖鑑(水鳥篇)(廖本興，2012)</p>	

(三)、 水域生態

本計畫水域為排水溝，水流平緩，受水閘門影響，水位高低變化大，水域類型較為單一，生態棲位多受外來種佔據，包括琵琶鼠、類小鮑、吳郭魚、巴西珠母麗魚等，與宜蘭縣環境保護局於 100-103 年施行之「河川生態物種調查」結果相似。黃德記排水之水源由龍潭湖引水而來，因此也會發現常出現於湖泊、水庫等區域之魚類，如鯿條等。蝦蟹螺貝類方面，外來種為福壽螺與囊螺，螺貝類優勢種為福壽螺，與現臺灣水田環境相同，普遍皆有福壽螺存在。

六、 生態檢核與生態友善措施

(一)、 水利工程快速棲地生態評估

利用水利工程快速棲地生態評估此區段的分數為 33 分(總分數 80 分)，屬於河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。其中水的特性項得 13 分(總分 30)，水域型態單純，鐵路一側為土堤，道路一側為水泥堤防，但水生植物豐富；水陸域過度帶及底質特性項得 10 分(總分 30)，裸露灘地<25%，兩岸有水生植物覆蓋，道路一側有堤防防止洪患，鐵路一側為土堤，無施作水泥堤防，土堤植被覆蓋度高；生態特性項得 10 分(總分 20 分)，水體混濁，魚類多為外來種，但仍舊有耐汙染性之原生魚類，水生植物多為巴拉草所佔據。

(二)、 生態友善措施

本計畫於規畫設計階段記錄之保育類—彩鷓鴣主要棲息於鄰近區農耕地及水稻田環境，應避免對周圍水稻田進行干擾，但護岸工程施工期間易有噪音、揚塵、車輛干擾等問題，依舊容易影響現有生態，主要避免於夜間施工，影響生物作息，如有揚塵疑慮，現場進行灑水或裸露土石以防塵網或禾稈覆蓋。護岸可增加粗糙度幫助動物往返水陸兩域。河道可進行外來種移除，讓原生植群有擴展族群機會。其他生態友善措施詳如圖 7。

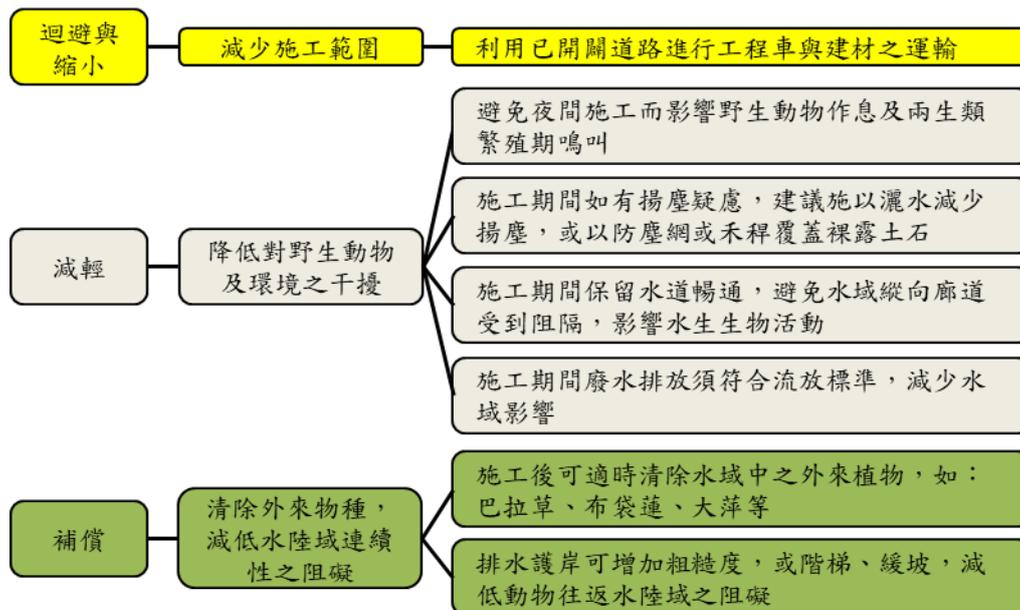


圖 7、本計畫生態友善對策

七、參考文獻

- 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。
- 王漢泉。2006。臺灣河川生態全紀錄。176 頁。
- 交通部中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
- 向高世。2001。臺灣蜥蜴自然誌。大樹出版社。173 頁。
- 江珊、徐擘春。2012。野生花卉圖鑑。晨星出版有限公司。
- 行政院農委會林務局自然保育網站 <http://conservation.forest.gov.tw/mp.asp?mp=10>
- 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。
- 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。
- 李松柏。2007。臺灣水生植物圖鑑。晨星出版有限公司。
- 汪良仲。2000。台灣的蜻蛉。人人月曆股份有限公司。
- 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。
- 宜蘭縣環境保護局。河川生態物種調查。
https://works.ilepb.gov.tw/01001_W_01/p3_2.html
- 祁偉廉。1998。臺灣哺乳動物。大樹出版社。176 頁。
- 邵廣昭、陳靜怡。2004。魚類圖鑑。遠流出版社。

- 徐堉峰。2013。臺灣蝴蝶圖鑑。晨星出版有限公司。
- 特有生物研究保育中心網站 <http://nature.tesri.gov.tw>
- 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>
- 逢甲大學水利發展中心。2020。109 宜蘭縣茅仔寮抽水站及引水渠道新建工程生態檢核報告。83 頁。
- 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。
- 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.水鳥篇。晨星出版有限公司。
- 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑.陸鳥篇。晨星出版有限公司。
- 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。
- 行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範 (91 年 3 月 28 日環署綜字第 0910020491 號公告)。
<https://www.epa.gov.tw/DisplayFile.aspx?FileID=4B56DE9F005B4043&P=8d293d64-bce7-4360-9717-68125c2dcb7c>
- 郭城孟。1999。台灣維管束植物簡誌，第一卷。行政院農業委員會。
- 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。
- 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。
- 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、呂勝由、施炳霖。2000。台灣維管束植物簡誌，第四卷。行政院農業委員會。
- 楊遠波、劉和義、林讚標。2001。台灣維管束植物簡誌，第五卷。行政院農業委員會。
- 楊遠波、劉和義。2002。台灣維管束植物簡誌，第六卷。行政院農業委員會。
- 鐘詩文、許天銓。2017。台灣原生植物全圖鑑，第一卷：蘇鐵科－蘭科(雙袋蘭屬)。貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文、許天銓。2017。台灣原生植物全圖鑑，第二卷：蘭科(恩普莎蘭屬)－燈心草科。貓頭鷹出版社。
- 陳志輝、廖顯淳、林哲宇、葉修溢、吳聖傑。2017。台灣原生植物全圖鑑，第三

- 卷：禾本科－溝繁縷科。貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2017。台灣原生植物全圖鑑，第四卷：大戟科－薔薇科。貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2018。台灣原生植物全圖鑑，第五卷：榆科－土人參科，貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2018。台灣原生植物全圖鑑，第六卷：山茱萸科－紫葳科，貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2018。台灣原生植物全圖鑑，第七卷：苦苣苔科－忍冬科，貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2019。台灣原生植物全圖鑑，第八卷（上）：蕨類與石松類，石松科－烏毛蕨科。貓頭鷹出版社。
- 鐘詩文。2019。台灣原生植物全圖鑑，第八卷（下）：蕨類與石松類，蹄蓋蕨科－水龍骨科。貓頭鷹出版社。
- 臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會。
- 臺灣植物資訊整合查詢系統 <http://tai2.ntu.edu.tw/index.php>
- Hsu, Y. H. and L. Liu. 2011. Nest-site Selection of the Greater Painted Snipe (*Rostratula benghalensis benghalensis*) in Fallow Fields of I-Lan, Taiwan. *Taiwania* 56(3):195-200.
- Huang, T. C. (Editor-in-Chief). 1993-2003. Flora of Taiwan, 2nd. ed. Vols. 1-6. (臺灣植物誌第二版編輯委員會，臺灣植物誌第二版，國立臺灣大學植物學系)。電子書：<http://tai2.ntu.edu.tw/ebook.php?ebook=Fl.%20Taiwan%202nd>
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. New York: Harper & Row.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. John Wiley & Sons, New York.
- Walter, H., and S. W. Breackle. 2002. Walter's vegetation of the earth: the ecological system of the geo-biosphere; translated from the 7th, completely revised and enlarged German edition by Gudrun and David Lawlor.-4th, completely rev. and ed. Springer-Verlag, Berlin.
- TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網 <http://www.taibif.org.tw/>
- Tai COL (TaiBNET) 臺灣物種名錄資料庫 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
- Plants of the World Online 網站 <http://www.plantsoftheworldonline.org/>

World Flora Online 網站 <http://www.worldfloraonline.org/>

World Plants: Complete Plant List 網站 <https://www.worldplants.de/world-plants-complete-list/complete-plant-list>

Flora of China (中國植物誌，英文版) 網站，[http :
//www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2](http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=2)

表 9、鳥類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	遷徙習性	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)		
								計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區	
雀形目	八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			*	7	16	5	10	
		家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			*	4	8	19	25	
	卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	留、普/過、稀	Es		*	2	5	2	3	
	扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			*	1	3			2
		褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata flavirostris</i>	留、普	Es		*	3	7	1		3
	梅花雀科	白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>	留、普			*	11	23	4		17
		斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普			*	2	6	5		12
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			*	20	37	14		24
	畫眉科	小彎嘴	<i>Pomatorhinus musicus</i>	留、普	E		*		2			3
		山紅頭	<i>Cyanoderma ruficeps praecognitum</i>	留、普	Es		*		2			2
	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏、普/冬、普/過、普			*	16	31	8		12
		洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普							5	11
	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex simplex</i>	留、普			*	3	7			6

目名	科名	中文名	學名	遷徙習性	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)		
								計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區	
	鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	留、普	Es		*	5	9	5	1 2	
		紅嘴黑鶉	<i>Hypsipetes leucocephalus nigerrimus</i>	留、普	Es		*	2	5	2	6	
	鶉科	東方黃鶉	<i>Motacilla tschutschensis</i>	冬、普/過、普					2	5	1	2
		灰鶉	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普					1	4	1	2
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	<i>Anas zonorhyncha</i>	留、不普/冬、普			*		1	1	2	
鴉形目	夜鷹科	臺灣夜鷹	<i>Caprimulgus affinis stictomus</i>	留、普	Es		*	1	4		1	
鴉形目	彩鶉科	彩鶉	<i>Rostratula benghalensis</i>	留、普		II	*					
	鴉科	小環頸鴉	<i>Charadrius dubius</i>	留、稀/冬、普					5			
	鶉科	鷹斑鶉	<i>Tringa glareola</i>	冬、普					2 2			
	長腳鶉科	高蹺鴉	<i>Himantopus himantopus</i>	留、不普/冬、普					1 1			
		紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			*	2	4	2	6	

目名	科名	中文名	學名	遷徙習性	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)	
								計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			*		1		
		野鴿	<i>Columba livia</i>	引進種、普			*	7	18	4	16
鵝形目	鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			*	6	9		
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			*	3	9	2	6
		中白鷺	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普						1	2
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、普/夏、普			*	7	14		6
		蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普						1	
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普							1
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	留、普			*	1	5	1	3
		紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			*	4	7	2	3
7目	19科	31種			7種	1種	25種				
種類合計(種)								22	30	20	27
數量合計(隻次)								110	281	85	198
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')								1.39	1.32	1.11	1.27

目名	科名	中文名	學名	遷徙習性	特有性	保育類	規劃設計	施工階段			
								Q1(0913-14)	Q2(0310-11)		
								計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
Pielou's evenness index 均勻度指數(J')								1.03	0.8	0.86	0.89

註 1：特有性欄位，「E」為臺灣特有種，「Es」為臺灣特有亞種。

註 2：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公告。

表 10、哺乳類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)	
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>			*	3	9	2	4
食蟲目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>					1		1
2 目	2 科	2 種		0 種	0 種	1 種				
種類合計(種)							1	2	1	2
數量合計(隻次)							3	10	2	5
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.00	0.14	0.00	0.22
Pielou's evenness index 均勻度指數(J')							-	0.47	-	0.72

表 11、兩生類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)	
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			*	1	3	1	2
	叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			*	5	17	3	8
1 目	2 科	2 種		0 種	0 種	2 種				
種類合計(種)							2	2	2	2
數量合計(隻次)							6	20	4	10
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.20	0.18	0.24	0.22

Pielou's evenness index 均勻度指數(J')	0.65	0.6 1	0.8 1	0.7 2
-----------------------------------	------	----------	----------	----------

表 12、爬蟲類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)	
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
有鱗目	壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			*	3	12	2	5
	蝙蝠蛇科	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>				1			
龜鱉目	澤龜科	紅耳龜	<i>Trachemys scripta elegans</i>				1			1
2 目	3 科	3 種		0 種	0 種	1 種				
種類合計(種)							3	1	1	2
數量合計(隻次)							5	12	2	6
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.41	0.0 0	0.0 0	0.2 0
Pielou's evenness index 均勻度指數(J')							0.86	-	-	0.6 5

表 13、蝶類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)		
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區	
鱗翅目	鳳蝶科	青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	Es		*	1	4			
		無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>					1			
	粉蝶科	臺灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>				*	4	12	2	4
		荷氏黃蝶	<i>Eurema hecabe hecabe</i>				*	3	14	1	5

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育類	規劃設計	施工階段 Q1(0913-14)		施工階段 Q2(0310-11)	
							計畫區	鄰近區	計畫區	鄰近區
		臺灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>			*	1	2	2	3
		紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>			*	5	14	4	19
	灰蝶科	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			*	1	3	1	3
		波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>				3	5	2	2
	蛺蝶科	小單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i>	Es		*	1	2		
		琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>				2	3	1	1
		琉球三線蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i>				1	3		
		黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>	Es				2		1
		孔雀蛺蝶	<i>Junonia almana</i>				4	10		
1 目	4 科	13 種		2 種	0 種	7 種				
種類合計(種)							11	13	7	8
數量合計(隻次)							26	75	13	38
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.96	0.98	0.79	0.69
Pielou's evenness index 均勻度指數(J')							0.92	0.88	0.93	0.77

註 1：特有性欄位，「Es」為台灣特有亞種。

表 14、魚類名錄及資源表

目名	科名	中文	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工階段		施工階段	
							Q1(0913-14)		Q2(0310-11)	
							上游	下游	上游	下游
鯰形目	甲鯰科	琵琶鼠	<i>Pterygoplichthys</i> sp.	Ais		*	4	2	2	2
鯉形目	鯉科	鯉魚	<i>Cyprinus carpio carpio</i>			*	2	1	3	1
		鰲條	<i>Hemiculter leucisculus</i>			*	5	7	3	4
		橘尾窄口鮠	<i>Systomus rubripinnis</i>	Ais		*	2	5	6	3
		高體鱒鮠	<i>Rhodeus ocellatus ocellatus</i>			*		3		1
鱸形目	鱧科	線鱧	<i>Channa striata</i>	Ais		*				
	麗魚科	吳郭魚	<i>Oreochromis</i> sp.	Ais		*	17	21	15	9
		巴西珠母麗魚	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Ais			5	8	4	4
3 目	4 科	8 種		0 種	0 種	7 種				
種類合計(種)							6	7	6	7
數量合計(隻次)							35	47	33	24
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.5 2	0.5 5	0.5 5	0.6 1

註 1：特有性欄位，「Ais」為外來物種。

表 15、水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)名錄與資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工階段		施工階段	
							Q1(0913-14)		Q2(0310-11)	
							上游	下游	上游	下游
蜻蛉目	春蜓科	粗鉤春蜓	<i>Ictinogomphus rapax</i>			*	1	2	1	3

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工階段		施工階段	
							Q1(0913-14)	Q2(0310-11)	上游	下游
	蜻蜓科	杜松蜻	<i>Orthetrum sabina sabina</i>			*	1	4	2	3
		樂仙蜻	<i>Trithemis festiva</i>				1	3	2	1
	細蟴科	青紋細蟴	<i>Ischnura senegalensis</i>			*	2	5	3	3
雙翅目	搖蚊科	搖蚊	<i>Chironomidae sp.</i>			*	5	3	6	2
	蛾蚋科	蛾蚋	<i>Psychodidae sp.</i>			*	6	7	7	7
2目	5科	6種		0種	0種	5種				
種類合計(種)							6	6	6	6
數量合計(隻次)							16	24	21	19
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.50	0.59	0.53	0.55

表 16、蝦蟹螺貝類名錄與資源表

目名	科名	中名	學名	特有性	保育等級	規劃設計	施工階段		施工階段	
							Q1(0913-14)	Q2(0310-11)	上游	下游
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>	Ais		*	15	13	16	11
	田螺科	石田螺	<i>Sinotaia quadrata quadrata</i>			*	11	7	9	5
基眼目	椎實螺科	台灣椎實螺	<i>Radix swinhoei</i>			*	2	3	3	3
	囊螺科	囊螺	<i>Physa acuta</i>	Ais		*	1	2	2	3

十足目	匙指蝦科	鋸齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulata</i>					2		1
	長臂蝦科	日本沼蝦	<i>Macrobrachium nipponense</i>				5	3	4	2
3目	6科	6種		0種	0種	4種				
種類合計(種)							5	6	5	6
數量合計(隻次)							34	30	34	25
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							0.4	0.4	0.4	0.5
							3	8	7	2

註 1：特有性欄位，「Ais」為外來物種。

表 17、與規劃設計比較表

項目	規劃設計階段	施工階段第一季	施工階段第二季
水陸域植物	共記錄 61 科 134 屬 160 種。	共記錄 72 科 159 屬 190 種	
鳥類	共記錄 7 目 15 科 25 種，記錄「珍貴稀有野生動物」之鳥類彩鵲 1 種。	共記錄 7 目 18 科 30 種，未記錄到保育類鳥類。	共記錄 7 目 16 科 26 種，未記錄到保育類鳥類。
哺乳類	僅記錄 1 目 1 科 1 種，無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。
兩生類	共記錄 1 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。	共記錄 1 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。	共記錄 1 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。
爬蟲類	僅記錄 1 目 1 科 1 種，無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 3 科 3 種，無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 2 科 2 種，無保育類發現記錄。

項目	規劃設計階段	施工階段第一季	施工階段第二季
蝶類	共記錄 1 目 4 科 7 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 1 目 4 科 13 種，無保育類發現記 錄。	共記錄 1 目 3 科 8 種， 無保育類發現記錄。
魚類	共記錄 3 目 4 科 7 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 3 目 3 科 7 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 3 目 3 科 7 種， 無保育類發現記錄。
蝦蟹螺貝類	共記錄 2 目 4 科 4 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 3 目 6 科 6 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 3 目 6 科 6 種， 無保育類發現記錄。
水生昆蟲	共記錄 2 目 5 科 5 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 5 科 6 種， 無保育類發現記錄。	共記錄 2 目 5 科 6 種， 無保育類發現記錄。

附錄一、植物名錄

一、蕨類植物

1. Aspleniaceae 鐵角蕨科

1. *Asplenium nidus* L. 臺灣山蘇花 (H,V,C)

2. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

2. *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw. 過溝菜蕨 (H,V,C)

3. Lygodiaceae 海金沙科

3. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙 (H,V,C)

4. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

4. *Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨 (H,V,C)

5. Nephrolepidaceae 腎蕨科

5. *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl 腎蕨 (H,V,C)

6. Polypodiaceae 水龍骨科

6. *Lemmaphyllum microphyllum* C. Presl 伏石蕨 (H,V,C)+

7. Pteridaceae 鳳尾蕨科

7. *Pteris multifida* Poir. 鳳尾蕨 (H,V,C)+

8. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨 (H,V,C)

8. Salviniaceae 槐葉蘋科

9. *Azolla caroliniana* Willd. 卡州滿江紅 (H,R,C)+

9. Thelypteridaceae 金星蕨科

10. *Christella parasitica* (L.) Lév. 密毛小毛蕨 (H,V,C)

二、裸子植物

10. Cupressaceae 柏科

11. *Juniperus chinensis* L. 'Kaizuka' 龍柏 (T,D,C)

12. *Platycladus orientalis* (L.) Franco 側柏 (T,D,C)

11. Pinaceae 松科

13. *Pinus taiwanensis* Hayata 臺灣二葉松 (T,V,C)*

12. Podocarpaceae 羅漢松科

14. *Podocarpus costalis* C. Presl 蘭嶼羅漢松 (T,V,R)*

15. *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet 小葉羅漢松 (T,D,M)+

16. *Nageia nagi* (Thunb.) Kuntze 竹柏 (T,V,M)*

三、雙子葉植物

13. Acanthaceae 爵床科

17. *Dicliptera chinensis* (L.) Juss. 華九頭獅子草 (H,V,C)

18. *Justicia comata* (L.) Lam. 穗花爵床 (H,R,M)+

19. *Ruellia simplex* C. Wright 紫花蘆利草 (H,R,C)

20. *Thunbergia erecta* (Benth.) T. Anders. 立鶴花 (S,D,M)

14. Amaranthaceae 莧科

21. *Celosia argentea* L. 青葙 (H,R,C)

22. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. 空心蓮子草 (H,R,C)

23. *Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. 蓮子草 (H,R,C)

24. *Amaranthus dubius* Mart. ex Thell. 假刺莧 (H,R,C)

25. *Amaranthus blitum* L. 凹葉野莧菜 (H,R,C)

26. *Amaranthus viridis* L. 野莧菜 (H,R,C)

15. Anacardiaceae 漆樹科

27. *Mangifera indica* L. 檬果 (T,D,C)

16. Apiaceae 繖形科

28. *Centella asiatica* (L.) Urb. 雷公根 (H,V,C)+

29. *Coriandrum sativum* L. 芫荽 (H,D,C)+

30. *Oenanthe javanica* (Blume) DC. 水芹菜 (H,V,C)+

17. Araliaceae 五加科

31. *Hydrocotyle pseudoconferta* Masam. 密繖天胡荽(乞食碗) (H,V,M)+

32. *Hydrocotyle sibthorpioides* Lam. 天胡荽 (H,V,C)+

18. Asteraceae 菊科

33. *Ageratum conyzoides* L. 藿香薊 (H,R,C)

34. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花藿香薊 (H,R,C)

35. *Artemisia indica* Willd. 艾 (H,V,C)

36. *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿 (H,V,C)

37. *Bidens alba* (L.) DC. 大花咸豐草 (H,R,C)

38. *Centipeda minima* (L.) A. Braun & Asch. 石胡荽 (H,V,C)+

39. *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob. 一枝香 (H,V,C)

40. *Eclipta angustata* Umemoto & H. Koyam 窄葉鱧腸 (H,V,C)+
41. *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸 (H,V,C)
42. *Erigeron canadensis* L. 加拿大蓬 (H,R,C)
43. *Erigeron sumatrensis* Retz. 野苧蒿 (H,R,C)
44. *Emilia praetermissa* Milne-Redh 粉黃纓絨花 (H,R,M)
45. *Gamochaeta pensylvanica* (Willd.) Cabrera 匙葉鼠麴草 (H,R,C)+
46. *Gynura bicolor* (Roxb. & Willd.) DC. 紅鳳菜 (H,D,C)
47. *Lactuca indica* L. 鵝仔草 (H,V,C)
48. *Lactuca sativa* L. 萵苣 (H,D,C)
49. *Pseudognaphalium affine* (D. Don) Anderb. 鼠麴草 (H,V,C)+
50. *Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don 美洲闊苞菊 (S,R,C)
51. *Soliva anthemifolia* (Juss.) R. Br. 假吐金菊 (H,R,C)+
52. *Sonchus arvensis* L. 苦苣菜 (H,R,C)
53. *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski 南美蟛蜞菊 (C,R,C)
54. *Symphotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom 掃帚菊 (H,R,C)
55. *Youngia japonica* (L.) DC. 黃鵪菜 (H,V,C)

19. Basellaceae 落葵科

56. *Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis 洋落葵 (C,R,C)
57. *Basella alba* L. 落葵 (C,R,C)+

20. Boraginaceae 紫草科

58. *Bothriospermum zeylanicum* (J. Jacq.) Druce 細纒子草 (H,V,C)+

21. Brassicaceae 十字花科

59. *Brassica oleracea* L. Capitata Group 甘藍 (H,D,C)+
60. *Cardamine flexuosa* With. 細葉碎米薺(焯菜) (H,V,M)+
61. *Rorippa indica* (L.) Hiern 葶藶 (H,V,M)+

22. Cactaceae 仙人掌科

62. *Selenicereus undatus* (Haw.) D.R. Hunt 火龍果 (S,D,C)

23. Calophyllaceae 胡桐科

63. *Calophyllum inophyllum* L. 瓊崖海棠 (T,V,M)

24. Cannabaceae 大麻科

64. *Celtis sinensis* Pers. 朴樹 (T,V,C)

25. Caricaceae 番木瓜科

65. *Carica papaya* L. 番木瓜 (T,D,C)

26. Caryophyllaceae 石竹科

66. *Drymaria diandra* Blume 荷蓮豆草 (H,R,C)

67. *Stellaria alsine* Grimm. 天蓬草(雀舌草) (H,V,M)+

68. *Stellaria aquatica* (L.) Scop. 鵝兒腸 (H,V,C)+

27. Cleomaceae 白花菜科

69. *Cleome rutidosperma* DC. 平伏莖白花菜 (H,R,M)+

70. *Cleome viscosa* L. 向天黃 (H,V,C)

28. Convolvulaceae 旋花科

71. *Ipomoea batatas* (L.) Lam. 甘薯 (C,D,C)

72. *Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr. 銳葉牽牛 (C,R,C)

73. *Ipomoea aquatica* Forssk. 甕菜 (H,D,C)

74. *Ipomoea obscura* (L.) Ker-Gawl. 野牽牛 (C,R,C)

29. Cucurbitaceae 葫蘆科

75. *Luffa aegyptiaca* Mill. 絲瓜 (C,D,C)

76. *Lagenaria siceraria* (Molina) Standley 扁蒲 (C,D,C)

77. *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. 木鱧子 (C,V,C)

30. Ehretiaceae 厚殼樹科

78. *Ehretia microphylla* Lam. 滿福木 (S,V,C)

31. Euphorbiaceae 大戟科

79. *Acalypha australis* L. 鐵莧菜 (H,V,C)+

80. *Codiaeum variegatum* Blume 變葉木 (S,D,C)

81. *Euphorbia hirta* L. 飛揚草 (H,R,C)

82. *Euphorbia thymifolia* L. 千根草 (H,V,C)

83. *Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg. 血桐 (T,V,C)

84. *Triadica sebifera* (L.) Small 烏桕 (T,R,C)

32. Fabaceae 豆科

85. *Delonix regia* (Boj.) Raf. 鳳凰木 (T,D,C)

86. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡 (S,R,C)

87. *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb. 賽蜀豆 (C,R,C)

88. *Melilotus indicus* (L.) All. 印度草木樨 (H,R,M)
89. *Mimosa pudica* L. 含羞草 (S,R,C)
90. *Phaseolus vulgaris* L. 菜豆(四季豆) (H,D,C)+
91. *Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir 田菁 (H,R,C)
- 33. Haloragaceae 小二仙草科**
92. *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc. 粉綠狐尾藻 (H,R,C)+
- 34. Lamiaceae 唇形科**
93. *Callicarpa pedunculata* R. Br. 杜虹花 (S,V,M)+
94. *Premna serratifolia* L. 臭娘子 (S,V,M)*+
95. *Salvia plebeia* R. Br. 節毛鼠尾草 (H,V,C)+
- 35. Lauraceae 樟科**
96. *Cinnamomum burmannii* (Nees) Blume 陰香 (T,D,M)
97. *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl 樟樹 (T,V,C)
- 36. Lecythidaceae 玉蕊科**
98. *Barringtonia racemosa* (L.) Blume ex DC. 水茄苳 (T,V,R)
- 37. Linderniaceae 母草科**
99. *Torenia anagallis* (Burm.f.) Wannan, W.R. Barker & Y.S. Liang 心葉母草(定經草)
(H,V,C)
- 38. Lythraceae 千屈菜科**
100. *Cuphea cartagenesis* (Jacq.) Macbride 克非亞草 (H,R,C)
101. *Cuphea hyssopifolia* Kunth 細葉雪茄花 (S,D,C)
102. *Lagerstroemia indica* L. 紫薇 (T,D,C)
- 39. Magnoliaceae 木蘭科**
103. *Magnolia figo* (Lour.) DC. 含笑 (T,D,C)
- 40. Malvaceae 錦葵科**
104. *Abelmoschus esculentus* Moench. 黃秋葵 (S,D,C)
105. *Pachira glabra* Pasq. 馬拉巴栗 (T,D,C)
106. *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke 賽葵 (H,R,C)
- 41. Mazaceae 通泉草科**
107. *Mazus fauriei* Bonati 佛氏通泉草 (H,E,M)+
108. *Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis 通泉草 (H,V,C)+

42. Moraceae 桑科

109. *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg 麵包樹 (T,D,C)
110. *Ficus pumila* L. 薜荔 (C,V,C)
111. *Ficus subpisocarpa* Gagnep. 雀榕 (T,V,C)
112. *Ficus virgata* Reinw. ex Blume 白肉榕 (T,V,C)
113. *Morus alba* L. var. *indica* (L.) Bureau 小桑樹 (S,V,C)

43. Myrtaceae 桃金娘科

114. *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel 嘉寶果 (S,D,M)
115. *Psidium guajava* L. 番石榴 (T,D,C)
116. *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & Perry 蓮霧 (T,D,C)

44. Oleaceae 木犀科

117. *Fraxinus griffithii* C.B. Clarke 白雞油 (T,V,C)
118. *Jasminum sambac* (L.) Ait. 茉莉花 (S,D,C)
119. *Osmanthus fragrans* Lour. 木犀 (T,D,C)

45. Onagraceae 柳葉菜科

120. *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) P.H. Raven 水丁香 (H,V,C)
121. *Ludwigia erecta* (L.) Hara 美洲水丁香 (H,R,M)

46. Passifloraceae 西番蓮科

122. *Passiflora edulis* Sims 西番蓮 (C,R,C)
123. *Passiflora suberosa* L. subsp. *litoralis* (Kunth) Port.-Utl. ex M.A.M.Azevedo, Baumgratz & Gonç.-Estev. 三角葉西番蓮 (C,R,C)

47. Phyllanthaceae 葉下珠科

124. *Breynia disticha* J.R. Forst. & G. Forst. 'Roseo-picta' 彩葉山漆莖 (S,D,C)+
125. *Bischofia javanica* Blume 茄冬 (T,V,C)
126. *Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Voigt 密花白飯樹 (S,V,C)
127. *Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss. 錫蘭饅頭果 (T,V,C)
128. *Phyllanthus hookeri* Müll. Arg. 疣果葉下珠 (H,V,M)
129. *Phyllanthus tenellus* Roxb. 五蕊油柑 (H,R,C)

48. Plantaginaceae 車前草科

130. *Callitriche peploides* Nutt. 凹果水馬齒 (H,V,C)+
131. *Mecardonia procumbens* (Mill.) Small 黃花過長沙舅 (H,R,C)

132. *Plantago asiatica* L. 車前草 (H,V,C)
 133. *Veronica javanica* Blume 爪哇水苦蕒 (H,V,C)+
 134. *Veronica peregrina* L. 毛蟲婆婆納 (H,R,C)+
 135. *Veronica undulata* Wall. 水苦蕒 (H,V,C)+

49. Plumbaginaceae 藍雪科

136. *Plumbago zeylanica* L. 烏面馬 (S,R,C)

50. Polygonaceae 蓼科

137. *Persicaria chinensis* (L.) H. Gross 火炭母草 (H,V,C)+
 138. *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre var. *lanata* (Roxb.) H. Hara 白苦柱 (H,V,M)
 139. *Persicaria orientalis* (L.) Spach 紅蓼 (H,V,M)
 140. *Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross 扛板歸 (H,V,C)+
 141. *Persicaria pubescens* (Blume) H. Hara 八字蓼 (H,V,C)+
 142. *Polygonum plebeium* R. Br. 假扁蓄 (H,V,C)
 143. *Rumex japonicus* Houtt. 羊蹄 (H,V,C)+

51. Rosaceae 薔薇科

144. *Prunus campanulata* Maxim. 山櫻花 (T,V,C)
 145. *Raphiolepis bibas* (Lour.) Galasso & Banfi 枇杷 (T,D,C)

52. Rubiaceae 茜草科

146. *Paederia foetida* L. 雞屎藤 (C,V,C)
 147. *Ixora concinna* R. Br. ex Hook. f. 'Dwarf Red' 矮仙丹花 (S,D,C)
 148. *Oldenlandia corymbosa* L. 繖花龍吐珠 (H,V,C)
 149. *Scleromitron brachypodum* (DC.) T.C. Hsu 擬定經草(白花蛇舌草) (H,V,C)+
 150. *Spermacoce latifolia* Aubl. 闊葉鴨舌癩舅 (H,R,C)

53. Rutaceae 芸香科

151. *Murraya paniculata* (L.) Jack 月橘 (S,V,C)
 152. *Citrus maxima* (Burm.) Merr. 柚 (T,D,C)
 153. *Citrus × limon* (L.) Osbeck 檸檬 (T,D,C)

54. Sapindaceae 無患子科

154. *Dimocarpus longan* Lour. 龍眼 (T,D,C)

55. Saururaceae 三白草科

155. *Houttuynia cordata* Thunb. 臭腥草 (H,V,C)

56. Solanaceae 茄科

156. *Capsicum annuum* L. 辣椒 (S,D,C)
157. *Nicotiana plumbaginifolia* Viv. 皺葉菸草 (H,R,C)+
158. *Pilea peploides* (Gaudich.) Hook. & Arn. var. *major* Wedd. 齒葉矮冷水麻 (H,V,C)+
159. *Physalis angulata* L. 燈籠草 (H,V,C)
160. *Solanum americanum* Mill. 光果龍葵 (H,R,C)
161. *Solanum lycopersicum* L. 小番茄 (H,D,C)
162. *Solanum melongena* L. 茄 (S,D,C)

57. Sphenocleaceae 密穗桔梗科

163. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn. 尖瓣花 (H,V,C)

58. Urticaceae 蕁麻科

164. *Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. 霧水葛 (H,V,C)
165. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花芋麻 (S,V,C)
166. *Pilea microphylla* (L.) Liebm 小葉冷水麻 (H,R,C)

59. Verbenaceae 馬鞭草科

167. *Lantana* × *strigocamara* R.W. Sanders 馬纓丹 (S,R,C)
168. *Verbena brasiliensis* Vell. 狹葉馬鞭草 (H,R,C)+

60. Vitaceae 葡萄科

169. *Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *hancei* (Planch.) Momiy. 漢氏山葡萄 (C,V,C)

四、單子葉植物

61. Amaryllidaceae 石蒜科

170. *Allium fistulosum* L. 蔥 (H,D,C)
171. *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng 韭 (H,D,C)

62. Araceae 天南星科

172. *Alocasia odora* (Lodd.) Spach. 姑婆芋 (H,V,C)
173. *Colocasia esculenta* (L.) Schott 芋 (H,D,C)
174. *Lemna aequinoctialis* Welwitsch 青萍(浮萍) (H,V,C)
175. *Pistia stratiotes* L. 大萍 (H,R,C)

63. Arecaceae 棕櫚科

176. *Areca catechu* L. 檳榔 (T,D,C)

177. *Dypsis lutescens* (H.Wendl.) Beentje & J. Dransf. 黃椰子 (T,D,C)

64. Bromeliaceae 鳳梨科

178. *Ananas comosus* (L.) Merr. 鳳梨 (H,D,C)

65. Cannaceae 美人蕉科

179. *Canna indica* L. 美人蕉 (H,D,C)

66. Commelinaceae 鴨跖草科

180. *Commelina diffusa* Burm. f. 竹仔菜 (H,V,C)

67. Cyperaceae 莎草科

181. *Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. 短葉水蜈蚣 (H,V,C)

182. *Cyperus difformis* L. 異花莎草 (H,V,C)+

183. *Cyperus iria* L. 碎米莎草 (H,V,C)

184. *Cyperus rotundus* L. 香附子 (H,V,C)

185. *Cyperus imbricatus* Retz. 覆瓦狀莎草 (H,V,C)

186. *Cyperus odoratus* L. 斷節莎 (H,V,C)

187. *Fimbristylis littoralis* Gaudich. 木虱草 (H,V,C)

68. Iridaceae 鳶尾科

188. *Iris tectorum* Maxim. 鳶尾(紫蝴蝶) (H,D,C)

69. Juncaceae 燈心草科

189. *Juncus prismatocarpus* R. Br. subsp. *leschenaultii* (Gay ex Laharpe) Kirschner 錢蒲 (H,V,C)+

70. Musaceae 芭蕉科

190. *Musa* × *paradisiaca* L. 香蕉 (H,D,C)

71. Poaceae 禾本科

191. *Alopecurus aequalis* Sobalewski 看麥娘 (H,V,C)+

192. *Bambusa oldhamii* Munro 綠竹 (T,D,C)

193. *Bambusa dolichoclada* Hayata 長枝竹 (T,V,M)

194. *Bambusa multiplex* (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult. f. 蓬萊竹 (H,D,C)+

195. *Coix lacryma-jobi* L. 薏苡 (H,D,C)

196. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根 (H,V,C)

197. *Digitaria radicata* (J. Presl) Miq. 小馬唐 (H,V,C)+

198. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. 馬唐 (H,R,C)+

199. *Digitaria violascens* Link 紫果馬唐 (H,V,C)+
 200. *Echinochloa colona* (L.) Link 芒稷(光頭稗) (H,V,C)
 201. *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. 稗 (H,V,C)
 202. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草 (H,V,C)
 203. *Eragrostis tenella* (L.) P.Beauv. ex Roem. & Schult. 鯽魚草 (H,V,C)
 204. *Leptochloa chinensis* (L.) Nees 千金子 (H,V,C)
 205. *Miscanthus sinensis* Andersson 芒 (H,V,C)+
 206. *Oryza sativa* L. 稻 (H,D,C)
 207. *Paspalum distichum* L. 雙穗雀稗 (H,V,C)
 208. *Paspalum conjugatum* Bergius 兩耳草 (H,R,C)
 209. *Paspalum orbiculare* G. Forst. 圓果雀稗 (H,V,C)+
 210. *Urochloa mutica* (Forssk.) T.Q. Nguyen 巴拉草 (H,R,C)
 211. *Zea mays* L. 玉蜀黍 (H,D,C)
 212. *Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf 茭白筍(菰) (H,D,C)
 213. *Zoysia matrella* (L.) Merr. 馬尼拉芝 (H,V,C)

72. Pontederiaceae 兩久花科

214. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms 布袋蓮 (H,R,C)

73. Zingiberaceae 薑科

215. *Curcuma longa* L. 薑黃 (H,D,M)
 216. *Hedychium coronarium* Koenig 野薑花(穗花山奈) (H,R,C)
 217. *Zingiber zerumbet* (L.) Roscoe ex Sm. 薑花 (H,D,C)

註：

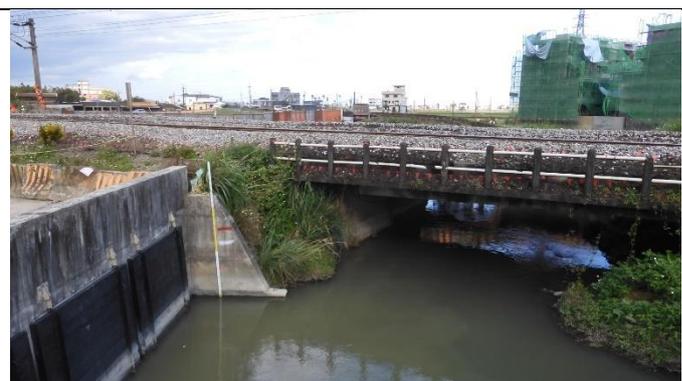
植物屬性代碼對照表					
屬性(A)		屬性(B)		屬性(C)	
T	木本	E	特有	C	普遍
S	灌木	V	原生	M	中等
C	藤本	R	歸化	R	稀有
H	草本	D	栽培		

備註：若屬性代碼後方出現*，代表該種為原生種或特有種，但在當地為栽培植物、行道樹或造林樹種；若屬性代碼後方出現+，代表本季新增種類。

附錄二、環境照、生物照及工作照



環境照-黃德記排水(2K+100 端)



環境照-黃德記排水(約 2K 端)



環境照-黃德記排水(約 2K 端)



環境照-黃德記水門



環境照-排水溝緊鄰鐵路



環境照-鄰近區農田



環境照-鄰近區之農耕地



環境照-鄰近區之住宅區



工作照-計畫區水域樣站



工作照-計畫區水域樣站



工作照-鄰近區水域樣站



工作照-鄰近區水域樣站



工作照-蝶網捕捉



工作照-鼠籠佈設



工作照-鳥類觀測



工作照-手拋網捕捉



植物照-卡州滿江紅



植物照-鳳尾蕨



植物照-穗花爵床



植物照-鐵莧菜



植物照-扛板歸



植物照-羊蹄



植物照-狹葉馬鞭草



植物照-蓬萊竹



生物照-家八哥



生物照-夜鷺



生物照-黃頭鷺



生物照-麻雀



生物照-彩鷓(規劃設計階段 109.06)



生物照-白頭翁



生物照-黃蝶



生物照-澤蛙



生物照-吳郭魚



生物照-橘尾窄口鮰(類小鮰)



生物照-石田螺



生物照-日本沼蝦

附錄三、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	2022.03.10	填表人	許書豪
	水系名稱	黃德記排水	行政區	宜蘭縣礁溪鄉
	工程名稱	黃德記排水護岸設計工程生態檢核	工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段
	調查樣區	2K+100~2K+400	位置座標 (TW97)	X: <u>327351</u> Y: <u>2743381</u>
	工程概述	黃德記排水右護岸應急工程		
②現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input 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 type="checkbox"/> 淺流、 <input type="checkbox"/> 淺瀨、 <input checked="" type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他 評分標準: <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	1	<input type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input 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 _____

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
水域廊道連續性	<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：</p> <p>(B) <input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6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> <hr/> <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>	6	<input type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差 <input type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面 <input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量體或規模 <input type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒 <input type="checkbox"/> 其他_____
水的特性	<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)</p> <p><input type="checkbox"/>濁度太高、<input type="checkbox"/>味道有異味、<input type="checkbox"/>優養情形(水表有浮藻類)</p> <p>評分標準：</p> <p>(C) <input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0分</p> <hr/> <p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p>	6	<input type="checkbox"/> 維持水量充足 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水流曝氣機會 <input 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_____

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：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？</p> <p>評分標準：</p> <p>■在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%： 5 分</p> <p>□在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%： 3 分</p> <p>□在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%： 1 分</p> <p>□在目標河段內，完全裸露，沒有水流： 0 分</p> <hr/> <p>生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性</p> <p>註：裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍</p> <hr/> <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？草生地、大量巴拉草、水泥堤防。1 分</p> <hr/> <p>生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難</p>	6	<p>□增加低水流路施設</p> <p>□增加構造物表面孔隙、粗糙度</p> <p>□增加植生種類與密度</p> <p>■減少交界帶高度落差</p> <p>■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等)</p> <p>■其他 <u>外來植物建議移除</u></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：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）</p> <p>評分標準：</p> <p>(E) □仍維持自然狀態：10 分</p> <p>□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>□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>■大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分</p> <p>□同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分</p> <hr/> <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>	1	<p>□標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)</p> <p>■縮減工程量體或規模</p> <p>□建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查</p> <p>■增加構造物表面孔隙、粗糙度</p> <p>□增加植生種類與密度</p> <p>□增加生物通道或棲地營造</p> <p>□降低縱向結構物的邊坡(緩坡化)</p> <p>□其他_____</p>
底	<p>Q：您看到的河段內河床底質為何？</p> <p>□漂石、□圓石、■卵石、■礫石等</p>	3	<p>□維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與</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
	<p>質 多 樣 性</p> <p>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例</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 checked="" type="checkbox"/>面積比例介於 50%~75%： 3 分</p> <p><input type="checkbox"/>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>1/5 水道底面積：0 分</p> <hr/> <p>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</p> <p>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</p>		<p>更新</p> <p><input checked="" 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><input checked="" type="checkbox"/>減少高濁度水流流入</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
生態特性	<p>(G) Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input checked="" type="checkbox"/>螺貝類、<input checked="" type="checkbox"/>蝦蟹類、<input checked="" type="checkbox"/>魚類、<input checked="" type="checkbox"/>兩棲類、<input checked="" type="checkbox"/>爬蟲類</p> <hr/> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分</p> <p>指標生物 <input type="checkbox"/>台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/>田蚌：上述分數再+3 分</p> <hr/> <p>生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況</p>	4	<p><input checked="" type="checkbox"/>縮減工程量體或規模</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input type="checkbox"/>移地保育(需確認目標物種)</p> <p><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</p> <p><input type="checkbox"/>其他_____</p>
生態特性	<p>(H) Q：您看到的水是什麼顏色?</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>水呈現黃色：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現綠色：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度低：0 分</p>	6	<p><input checked="" type="checkbox"/>避免施工方法及過程造成濁度升高</p> <p><input type="checkbox"/>調整設計，增加水深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>維持水路洪枯流量變動</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p><input type="checkbox"/>增加水流曝氣機會</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
	生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		<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_____
綜合評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>13</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = 10 (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>10</u> (總分 20 分)		總和= <u>33</u> (總分 80 分)

附錄四、水利工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫名稱	黃德記排水護岸設計工程生態檢核		區排名稱	黃德記排水	填表人	許書豪
	工程名稱	黃德記排水右護岸應急工程 (2K+100~2K+400)		設計單位	林同棧工程	紀錄日期	2022/03/10
	工程期程			監造廠商		工程階段	<input type="checkbox"/> 計畫提報階段 <input type="checkbox"/> 調查設計階段 <input checked="" type="checkbox"/> 施工階段 <input type="checkbox"/> 維護管理階段
	主辦機關			施工廠商			
	現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他：_____		工程預算/經費 (千元)			
	基地位置	行政區：宜蘭縣礁溪鄉白鵝村； TWD97 座標 X： <u>327351</u> Y： <u>2743381</u>					
	工程目的	興建防洪牆，增強防洪效果。					
	工程概要	版樁 573 支、隔樑 61 支、砌塊石、防洪牆					
預期效益							
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項				
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____				
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)				
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>彩鷓(II級保育)、穗花棋盤腳(紅皮書等級：易危，但現場是由人為栽種)。</u> <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>附近農田是彩鷓重要棲息場所。</u> <input type="checkbox"/> 否				
		生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否：_____					

		調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是 □否
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ □是 ■否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ■是 □否：_____
調查設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是：民翔環境生態研究有限公司 □否：_____
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是 □否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ■是 □否：_____
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ■是 □否
	二、生態保育措施	施工廠商	是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ■是 □否 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ■是 □否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ■是 □否
		生態保育品質管理措施	履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ■是 □否 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ■是 □否 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ■是 □否 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ■是 □否
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ □是 □否
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ □是 _____ □否