

「全國水環境改善計畫」

108年度彰化縣政府

【鹿港溪風華再現計畫】

生態檢核(施工階段)

施工中 109 年第 2 次調查報告書



民享環境生態調查有限公司

中華民國 109 年 3 月

目 錄

目 錄 I

圖 目 錄 II

表 目 錄 II

壹、生態檢核制度沿革及辦理參考依據	1
貳、現階段生態檢核工作執行建議	1
參、生態檢核工作計畫	6
肆、繪製生態敏感區圖與生態關注區域圖	7
伍、生態環境現況與生態保育對策	9
一、生態環境現況	9
二、研擬生態影響預測與保育對策	10
三、自主檢查表	13
陸、現地生態調查評估	15
一、調查項目與方法	15
二、施工中生態監測調查結果	18
表 1、植物名錄	19
表 2、鳥類名錄	20
表 3、哺乳類名錄	21
表 4、兩棲爬蟲類名錄	21
表 5、魚類名錄	22
表 6、蝦蟹螺貝類名錄	22
陸、參考文獻	23
附件一、河溪棲地評估指標	26
附件二、區域排水生態速簡評估檢核表	31
附件三、公共工程生態檢核自評表	42
附件四、生態檢核表(施工階段)	44
附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫	44
附表 C-02 民眾參與紀錄表	錯誤! 尚未定義書籤。
附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	47

附表 C-05 環境生態異常狀況處理.....	53
附表 C-06 生態保育措施與執行狀況	54
附件五、施工中現況照片(109/3/24-27)	56

圖 目 錄

圖 1、水利工程生態檢核作業流程.....	4
圖 2、施工階段生態評估流程.....	5
圖 3、本計畫工程範圍套疊法定生態敏感區圖.....	7
圖 4、本計畫生態關注區域圖.....	8

表 目 錄

表 1、植物名錄.....	19
表 2、鳥類名錄.....	20
表 3、哺乳類名錄.....	21
表 4、兩棲爬蟲類名錄.....	21
表 5、魚類名錄.....	22
表 6、蝦蟹螺貝類名錄.....	22

壹、生態檢核制度沿革及辦理參考依據

為落實生態工程永續發展之理念，經濟部水利署南區水資源局自 2009 年起配合「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，逐年試辦工程生態檢核作業。2016 年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」以推廣、落實生態檢核作業。藉由施工前之工程核定階段與規劃設計階段蒐集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，維持治水與生態保育的平衡。於施工階段落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。最後於維護管理階段定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

經濟部水利署為持續推廣生態檢核機制，並落實於縣市管河川、區域排水及海岸環境，自 2017 年起配合行政院推動之前瞻基礎建設—水環境建設，將工程生態檢核機制全面融入水岸治理工程。依據行政院公共工程委員會函請公共工程計畫各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業。另水利署亦進行工程生態檢核機制檢討，除制訂「河川、區域排水及海岸工程生態檢核作業流程」外，並檢討目前施行之快速棲地生態評估檢核表妥適性，期建立符合水岸治理工程屬性之檢核表單。

汪靜明教授建立之「快速棲地生態評估方法（Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP）」係以簡單操作快速完成為原則的評估工具。於實務運用上，主要反映出調查當時河川棲地生態系統狀況，並可藉由對比河川水利工程中工程不同生命週期（調查規劃、設計施工、維護管理等）中的評估結果，藉以判斷整體河川棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。然而水域環境均有所異同，因此水利規劃試驗所於 2017 年將上述「快速棲地生態評估方法」調整為適合區域排水環境之檢核表，即為「區域排水生態速簡評估檢核表」。建議本案於工程各重要節點（或評估點）均施作評分，爾後每個階段均持續進行評分對照，以驗收工程成效。

貳、現階段生態檢核工作執行建議

根據水利工程生態檢核作業流程(圖一)，本計畫屬作業流程之第三階段-**施工階段**。

一、施工階段工作及流程

施工階段工作項目包括現場勘查、民眾參與、生態評估、環境生態異常狀況處理、施工後生態保育措施執行狀況評估、資訊公開。本階段工作分為開工前資料審查、施工審查及驗收階段(圖二)。

(一)開工前作業主辦單位應於開工前完成以下工作：

- 1.組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估、以及環境生態異常狀況處理。
- 2.辦理施工人員及生態專業人員現場勘查。

3.辦理施工說明會。

(二)現場勘查目的

現場勘查目的係為確認生態保育對策實行，確認施工單位清楚瞭解生態保全對象位置、擬定生態保育措施與環境影響注意事項。依下列原則辦理：

- 1.由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，現場勘查所得生態評析意見與修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。
- 2.現場勘查至少須有生態專業人員與工程設計人員參與。

(三)開工前資料審查

工程主辦單位應於開工前進行資料審查，以確認在開工前已充分瞭解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理：

- 1.施工計畫書應對照前階段生態保育對策之目的及項目據以研擬生態保育措施，並說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
- 2.品質計畫書應納入前階段製作之生態保育措施自主檢查表。
- 3.施工前環境保護教育訓練規劃應納入生態保育措施之宣導。
- 4.若生態保育對策執行有困難，應由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

(四)生態監測

為瞭解並監測施工過程中棲地、環境及關鍵物種之變化，應利用合適之生態調查/評估方法於施工前、中、後進行生態現況分析與記錄，藉由定期調查監測施工範圍內陸水域生態及生態關注區域的棲地環境變動，以適時提出環境保護對策。針對該區域之生態監測，應做歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。生態監測依下列原則進行：

- 1.優先採用規劃設計階段建議之監測方法。
- 2.監測次數至少必須包含施工前、施工中、施工後3次，若為跨年度工程，每年至少需進行2次以上。
- 3.若評估項目具季節變化，則監測調查必須能控制季節差異進行比較。
- 4.監測調查必須能反應生態保全對象或整體環境的狀況，每次應以相同方式及頻度進行，若有調整須確保調查結果可作資料比較。

(五)完工後生態保育措施執行狀況

須確保生態保全對象未因施工過程而移除或破壞，以及環境於完工後復原，若未完善處理則須有後續之補償措施。本工作項目包括：

- 1.確認生態保全對象：於「生態檢核表」記錄之生態保全對象，須確認仍存活未

受破壞，並拍照記錄。

- 2.環境復原：包含施工便道與堆置區環境復原、植生回復、垃圾清除等，須摘要描寫並拍照記錄。

以上項目如未完善處理，須有後續之補償措施。

(六)生態環境異常狀況處理

工區範圍內若有生態環境產生異常狀況，經自行發現或經由民眾提出後，必須要積極處理，以防止異常狀況再次發生。工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。異常狀況類型如下：

- 1.生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。
- 2.非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。
- 3.生態保育措施未確實執行。

二、維護管理階段

施工階段後進入最後的維護管理階段，工程主辦單位得於維護管理期間，每隔 3 至 5 年，評估工程中長期生態效益，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。為瞭解並完工後棲地、環境及關鍵物種回復之狀況，應以施工階段採用之生態調查/評估方法進行生態現況分析與記錄，透過歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。除評估原訂之生態保育措施成效，應分析該環境是否存在其他工程衍生之重要環境生態課題，並對維護管理期間提出保育之措施，分析工作項目執行方式如下：

- (一)釐清生態課題：可能發生之生態課題，例如：稀有植物或保育類動物消失、影響水資源保護的開發行為、強勢外來物種入侵、水域廊道阻隔、其他當地生態系及生態資源面臨課題等。
- (二)研擬生態保育措施：應對本處生態課題擬定可行之生態保育措施方案。

如工程區域出現重要生態課題，工程主辦單位應與生態專業人員討論解決對策，且確實施行，透過滾動式檢討定期評估其成效，迄課題改善或消失為止。

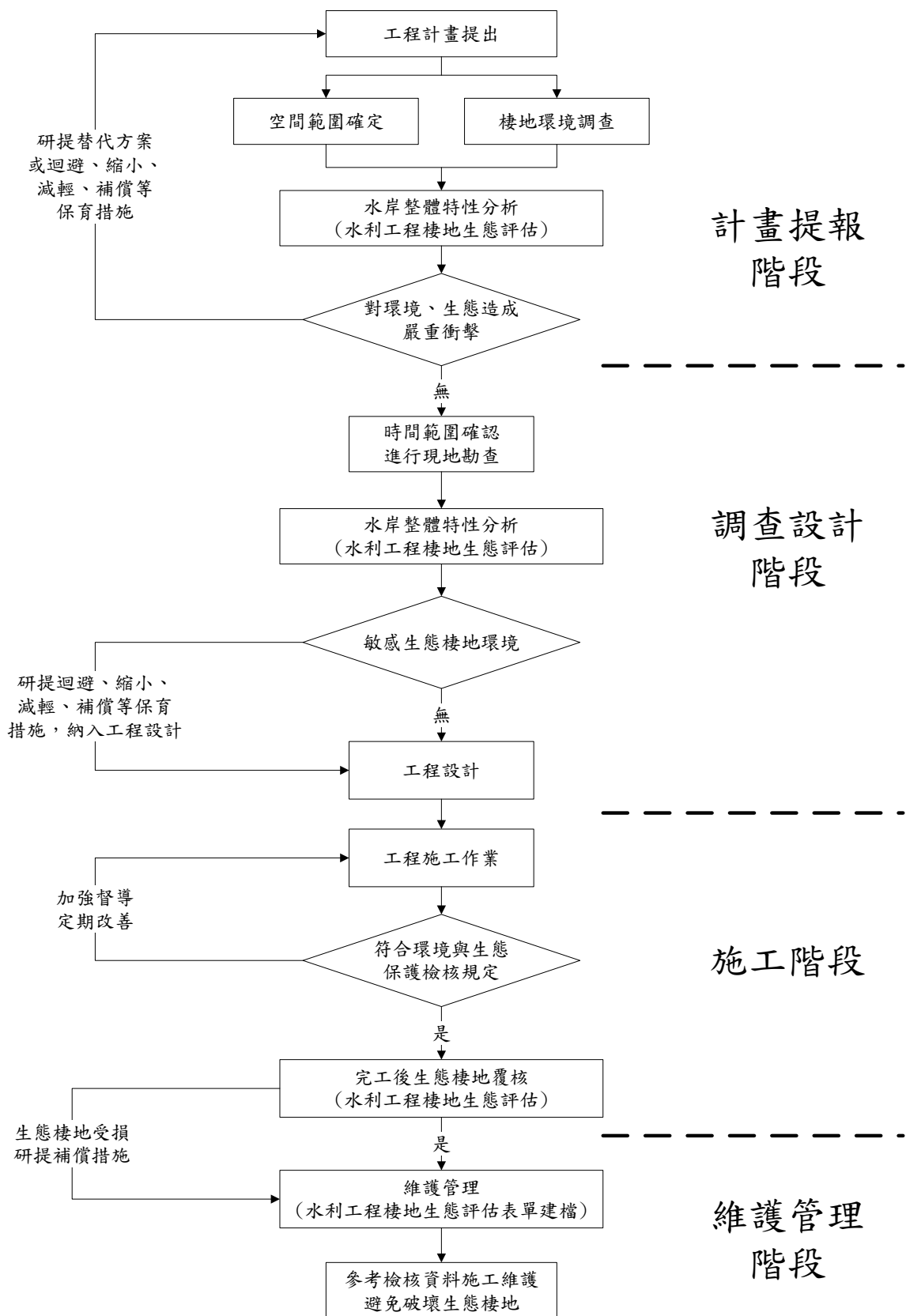


圖 1、水利工程生態檢核作業流程

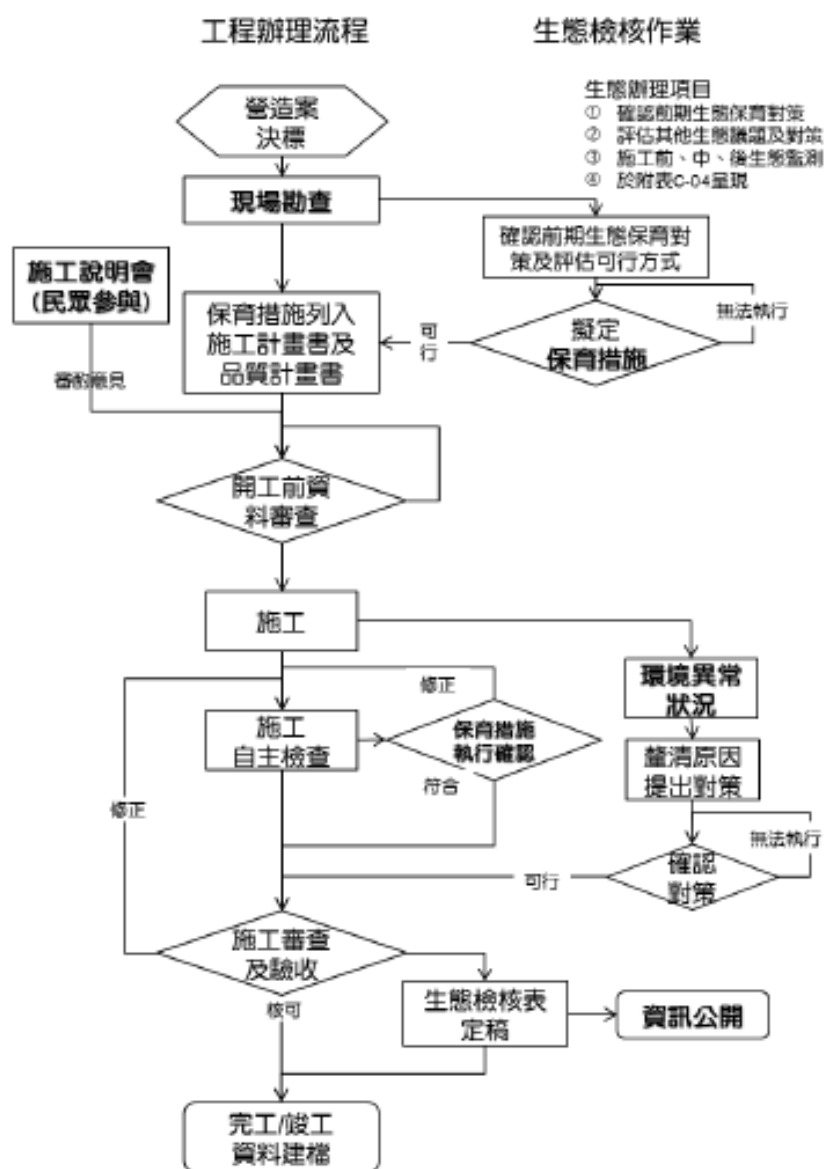


圖 2、施工階段生態評估流程

參、生態檢核工作計畫

民享環境生態調查有限公司於施工前、施工中進行現場勘查，調查時間預估為上午 8:30 至下午 16:30，由 2~3 位具動植物生態專業的調查人員至現場採取分級評估調查。第一級為地景之評估，以生態資料蒐集，確認計畫區域是否屬於生態敏感區域內(法定自然保護區)，如：文化資產保存法：自然保留區；野生動物保育法：野生動物保護區、野生動物重要棲息環境；國家公園法：國家公園、國家自然公園；森林法：國有林自然保護區；溼地保育法：國家重要濕地。第二級為棲地快速評估，為快速綜合評估棲地現況的生態調查方法，以現場勘查方式分析該棲地環境與水岸整體特性。並根據「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」，填列「河溪棲地評估指標」作為施工階段三次棲地評估依據。執行範圍即鹿港溪再現計畫工程範圍(參見圖三)，南由彰化縣鹿港鎮第一納骨塔(24.045606, 120.439231)；北至文開國小側門，民生路與復興南路口(24.056540, 120.428517)。又鹿港溪屬區域排水環境，將依此水域屬性增加填列「區域排水生態速簡評估檢核表」作為快速綜合評估該棲地環境現況的生態調查方法，詳見附件一~二。

再由上述第一、二級之結果評估是否需進行第三級-現地密集評估(如為保育類動物重要棲地、特殊生態系…等)。第三級現地密集評估對象若為(關鍵)物種，將參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」。例如：陸域生態之維管束植物(現場辨識鑑定)、哺乳類(以籠具誘捕法進行)、鳥類(以圓圈法進行)、兩棲類與爬蟲類(隨機漫步目視遇測法)進行現場調查；水域生態則於現地選擇 3 個合適的點位進行魚類、蝦蟹螺貝類進行調查(以籠具誘捕法進行)。調查人員若發現該地區有特殊之林相、植被、大樹、深潭、大石、特殊生態敏感區(如大量發生、聚集處、重要繁殖區等)、稀有種、保育類、特有種等動植物將以手持 GPS 定位、標示其位置，並繪製生態關注區域圖。

稀、特有物種及保育類物種判定依據：稀有植物之認定是依據文化資產保存法(中華民國 100 年 11 月 9 日華總一義字第 10000246151 號)中所認定珍貴稀有植物、台灣維管束植物紅皮書初評名錄(王震哲等，2012)；水、陸域動物部分則依照行政院農業委員會於中華民國 106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告之「保育類野生動物名錄」、行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」(2017)、「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)、「2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄」(2017)、「2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄」(2017)及「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)。

調查工作完成後，與明道大學團隊協助彰化縣政府填列「公共工程生態檢核自評表」之施工階段部分，詳見附件一。本計畫書之施工階段及維護管理階段作業係參考依據「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」。

肆、繪製生態敏感區圖與生態關注區域圖

為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內的水、陸域生態及生態關注區域，本計畫採分級評估調查，第一級為地景之評估，以生態資料蒐集，確認計畫區域是否屬於生態敏感區域內(法定自然保護區)。於第一級地景評估中，本計畫區域非位於生態敏感區(法定自然保護區:野生動物保護區、國家公園、國家重要濕地、野生動物重要棲息環境等)參見生態評估分析-生態敏感區圖(圖 3)。本計畫範圍並未位於法定生態敏感區域上，於本計畫範圍往北距離約 10Km 以上之處有法定生態敏感區域。其分別為法定公告的大肚溪口重要濕地(國家級)、大肚溪口野生動物保護區及大肚溪口野生動物重要棲息環境。



圖 3、本計畫工程範圍套疊法定生態敏感區圖

計畫範圍內環境以中度敏感區域(綠色區塊：公園綠地、草灌叢、濱溪草地)，而範圍周邊環境則大多是人為干擾較頻繁的地區(灰色區塊：道路、建物)。本計畫範圍內較值得關注的大樹共計 12 棵，目前已知有 2 棵茄苳已完成移植，而 4 棵榕樹已於施工前期遭移除，其餘 6 棵(2 棵樟樹、1 棵麵包及 3 棵榕樹)因尚未進行施工整地作業，故仍保留於原地。



圖 4、本計畫生態關注區域圖

伍、生態環境現況與生態保育對策

一、生態環境現況

民享環境生態調查有限公司已於施工中(107年7月、12月；108年11月及109年1、月)完成4次生態調查工作。於第一級地景評估中，確認本計畫區域非位於法定生態敏感區；經調查人員於現地勘查，進行第二級棲地快速評估，填列濕地生態棲地快速評估表，參見附件一。由於本計畫於規畫設計階段-生態評估之第一、二級結果均未發現計畫範圍內保育類動物重要棲地或特殊生態等，因此不進行第三級-現地密集評估。

計畫範圍內之植被棲地類型包括有河道(鹿港溪)、公園綠地、人工建物(住宅、工廠或水泥空地等)、草灌叢、濱溪草地；而計畫範圍外則以人工建物(住宅及工廠等)為主，另有少部分的農地。整體來看，計畫範圍區內外之生態棲地環境易受人為干擾，所見植物種類多以陽性先趨物種為主。另外，雖然公園綠地有種植不少植栽物種，但大多以園藝或景觀植物為主，例如小葉欖仁、龍柏等。所發現之植物多屬台灣西部平地常見物種或為外來種景觀樹木。而建議值得保護的12棵大樹，於第二次現地調查(107年12月)時已有5棵榕樹被移除；2棵茄苳因無法現地保留而移植；其餘5棵(2棵樟樹、1棵麵包及2棵榕樹)均都還保留在原地。然而因工程尚未全面進行施作，故已要求施工單位後續針對計畫範圍內的樹木移植作業方式須更加留意，避免有過度修剪枝條或挖傷等狀況，才能真正達到成功移植樹木之目的。

鹿港溪水域環境則屬已高度人為開發的劣化環境，經數次現地調查均與第1次施工期間環境差異不大。水色均混濁成灰色，水體惡臭，有垃圾、動物屍體等漂流物，水質呈現嚴重污染程度。水生生物多為耐受污染的外來種：雜交尼羅魚、線鱧、豹紋翼甲鯰及福壽螺，無發現需特別保育之物種。建議應先從水質改善著手，並於工程設計營造多樣性微棲地，以提供植物與水中生物有足夠的棲息及活動空間。另外，建議可增加河道兩側的綠美化面積，綠美化植栽應以適合當地環境之原生種植物為優先，以改善其生態環境。

二、研擬生態影響預測與保育對策

計畫範圍河道雖然已是劣化之水域環境，然而為了避免影響下游出海口的水體污染；應於工程施作期間(地表開挖或土方處置等作業)，皆須採取適當防護及水保措施，亦應注意物料堆置作業及垃圾之處理，勿使工程廢棄物亂倒或污水滲出場外，造成區外之環境污染。未來之保育對策應從水質改善及生態棲地多樣化著手，進行水陸域生態環境的復育。

本案計畫範圍內有 12 棵大樹應列為保全對象，其樹種包括樟樹、榕樹、麵包樹及茄苳。(照片呈現順序為由南至北之分布)。

	
白水木(計畫範圍外)	樟樹(目前現況：仍在原地)
	
榕樹(目前現況：仍在原地)	樟樹(目前現況：仍在原地)



麵包樹(目前現況：仍在原地)



榕樹(目前現況：仍在原地)



榕樹(目前現況：已移除)



榕樹(目前現況：已被移除)



榕樹(目前現況：已被移除)



榕樹(目前現況：已被移除)



2 棵茄苳(目前現況：已移植)



榕樹(目前現況：已被移除)

三、自主檢查表

鹿港溪風華再現計畫生態檢核自主檢查表

檢查人員：_____ 檢查日期：____/____/____

項目	項次	檢查項目	執行與否	備註
生態保全對象	1	大樹之迴避與保護 本案規劃設計階段所承諾予以原地保留之大樹，應先以圍籬或黃色施工警示帶將樹木與工程作業區隔絕，以防機具或人員施工影響；樹木保護區設置範圍至少為其樹木直徑的12倍，或至少距離保留大樹樹幹約3至5公尺。		
生態友善措施	1	營造水域生態棲地 建議於工程施作期間以就地取材方式採取河道之小巨石(256~512mm)、大巨石(< 512mm)等放置於河床上作為鷺科水鳥等動物之踏石，亦可穩定河道、形成湍瀨區與潭區等不同流速水深之組合，可增加河川棲地多樣性，並營造各類水生生物棲息地。		
	2	河床底質包埋度 河床應避免使用水泥鋪面，建議以卵石(2.0~16mm)、礫石(16~64mm)及既有泥沙等做為河床底質，並定期清淤，以作為仔稚魚及底棲無脊椎生物棲所。		
	3	人為河道變化 於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀨與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀨潭出現的規律，欲維持最基本的棲地環境，河道寬度25倍距離內需有一個瀨潭的交換。以本計畫流段至少需有一個潭瀨交換處。		
	4	環境友善生態護岸 未來護岸的設計應保留既有之土堤，採用現地土石材料填築，以本身重量維持其穩定性。為抵抗河川水流及降雨沖刷，其面層可鋪設地工織物，或種植草、灌木，凹岸處土坡坡趾搭配其他強度較高之工法如蛇籠、箱籠、拋石等工法為優先，完工後1~2年即有植被生長覆蓋以保護土堤堤身，減少生態環境負擔。		

	5	水域廊道連續性 福興路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，建議固床工以階段(梯)式構築，每階段落差以小於30公分為限。以利水域生物於水域上中下游移動。		
	6	水陸域過渡帶 部分流段之既有土堤護岸及緩坡環境，可作為野生動物來往水陸域環境；土堤除可提供蟹類掘洞棲息，坡上的草本植栽亦是小型哺乳類(臭鼩、溝鼠等)及兩棲爬蟲類(澤蛙、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥等)合適的活動棲所，若無行水安全之疑慮，建議應予以保留目前的自然狀態。		
	7	規劃動物用緩坡 許多堤岸為了滯洪排水所需，護岸多達1公尺以上，均不利於野生動物來往水陸域環境，例如於現地調查發現臺灣原生最大型的淡水龜-斑龜棲息，繁殖期斑龜需上岸產卵，若堤岸落差過高可能造成受困或摔傷。因此建議除優先保留土堤外，應視情況於河道設置緩坡，且最大坡度不要超過40度。		
	8	河岸植生帶 現階段鹿港溪河岸植生帶的寬度小於6公尺。部分流斷因工程或人為活動幾無植生綠帶。建議後續綠美化作業除避免移入外來種外，應選用當地生長的原生綠化植栽，如：苦楝、茄苳、烏白、黃連木、樟木、烏心石、欒櫟、月橘、雞屎藤、野桐、白水木等。均可作為誘蝶誘鳥之植栽，亦符合鹿港溪風華再現之宗旨。		
	9	種植可淨化水質之水生植物 舊鹿港溪長期水源不足，接受南北岸生活汙水及事業廢水，水質汙染嚴重，並有大量汙泥淤積。建議未來種植可淨化水質的原生水生植物，如：香蒲、蘆葦、水丁香、鴨跖草、大萍(水芙蓉)、蘆葦等。均有助於削減水中汙染物，降解氮、磷、BOD、COD及吸附懸浮固體。		

陸、現地生態調查評估

一、調查項目與方法

(一)陸域植物

(1)調查方式：於調查範圍內進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上（如老樹）、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分布位置，並說明其重要性。

(2)鑑定及名錄製作：植物名稱及名錄製作主要參考「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士，1987，1980；許建昌，1971，1975；劉崇瑞，1960；劉瓊蓮，1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 100 年 11 月 9 日華總一義字第 10000246151 號)中所認定珍貴稀有植物、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)，以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。

(二)鳥類

(1)調查方法：

A.採用圓圈法。調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類。主要以目視並使用 10x25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。

(2)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A.中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2017 年台灣鳥類名錄」(2017)、B.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、C.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。鳥類生態同功群主要係採用林明志(1994)之定義，並參考尤少彬(2005)、池文傑(2000)、戴漢章(2009)研究。

(三)哺乳類

(1)痕跡調查法

A.調查路徑：沿可及路徑行進，調查人員手持 GPS 定位所經航跡。

B.記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相，據此判斷種類。

(2)陷阱調查法

於每次調查各使用 10 個臺灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行一

個捕捉夜。

(3)名錄製作及物種屬性判別

所記錄之哺乳類依據 A.邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)，B.祁偉廉所著「臺灣哺乳動物」(2008)以及 C.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日以農林務字第 1071702243A 號公告之「保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(四)兩棲爬蟲類

(1)調查方法：採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔。沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。

(2)記錄方法：A.日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔；兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩爬類動物，亦將之撿拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70%酒精或 10%福甲醛製成存證標本。B.夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩爬類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(3)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A.台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B.呂光洋等所著「台灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)，C.楊懿如所著「賞蛙圖鑑-台灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「台灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)、E.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」、F.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄」(2017)、「2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(五)魚類

(1)採集方法：魚類之採集方式視選定測站實際棲地狀況而定，適合本區環境魚類調查採集為魚、蝦籠誘捕法：於籠內放置秋刀魚及捏揉成團的香餌粉以吸引魚類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，隔夜後收籠(網)。所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照後當場釋放。可鑑定種類將當場測量記錄後釋放，未能鑑定種類則以 5% 甲醛固定後攜回鑑定。

(2)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 台灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B.中央研究院之台灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)，

以及 C.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071701452 號公告之「保育類野生動物名錄」、D.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(六)蝦蟹螺貝類

(1)採集方法：分別為徒手採集法以及蝦籠誘捕法，其方法及努力量分別敘述如下。

A.徒手採集法：以 1 平方公尺為採集面積。

B.蝦籠誘捕法：於籠內放置餌料（秋刀魚及香餌料）以吸引生物進入，於適當點握設置 5 個籠具放置一夜後收籠。蝦籠規格包括直徑為 10 公分，長度 29 公分以及直徑 16 公分，長度 36 公分兩種。

(2)保存：可以鑑定種類當場記錄後釋放，無法鑑定物種則以數位相機拍照分類特徵同樣當場釋放，未能鑑定則以 5%之甲醛固定，攜回實驗室以顯微鏡觀察鑑定其種類及計數。

(3)名錄製作及鑑定：所記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008 臺灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)及中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫 (<http://shell.sinica.edu.tw/>)進行名錄製作進行名錄製作。

二、施工中生態監測調查結果

(一)植物

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共記錄植物 27 科 58 屬 67 種，其中 16 種喬木，6 種灌木，8 種藤木，37 種草本，包含 1 種特有種，37 種原生種，25 種歸化種，4 種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(55.2%)，而植物屬性以原生物種最多(55.2%)，名錄詳見表 1。

(二)鳥類

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共記錄 13 科 18 種鳥類，未發現保育類物種，其中台灣特有種鳥類有 4 種(小雨燕、白頭翁、大卷尾及褐頭鷓鴣)，名錄詳見表 2。

(三)哺乳類

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共紀錄 2 科 4 種，所發現的哺乳類物種均屬台灣西部沿海平原普遍常見之物種。名錄詳見表 3。

(四)兩棲爬行類

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共記錄 4 科 4 種，其中兩棲類多於潮濕積水環境紀錄其鳴叫聲或蹤跡，爬行類有鱗目則在草生地或灌木叢間活動，名錄詳見表 4。

(五)魚類

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共記錄 5 科 5 種魚類，其中豹紋翼甲鯰、食蚊魚、雜交吳郭魚均為外來物種，黃鱔為施工前口訪記錄，未發現保育類或特有種魚類，名錄詳見表 5。

(六)蝦蟹螺貝類

於 109 年施工階段(施工中)兩次調查(109 年 1、3 月)共記錄 2 科 2 種蝦蟹螺貝類，皆為對水質耐受性高之外來物種，未發現保育類或特有種，名錄詳見表 6。

表 1、植物名錄

綱	科	學名	中文名	型態	原生別
蕨類植物	鳳尾蕨科	<i>Pteris vittata</i> L.	鱗蓋鳳尾蕨	草本	原生
蕨類植物	金星蕨科	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	小毛蕨	草本	原生
雙子葉植物	爵床科	<i>Justicia procumbens</i> L. var. <i>procumbens</i> .	爵床	草本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	印度牛膝	草本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Alternanthera bettzickiana</i> (Regel) Nicholse	毛蓮子草	草本	歸化
雙子葉植物	莧科	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Moq.) Griseb.	空心蓮子草	草本	原生
雙子葉植物	莧科	<i>Amaranthus patulus</i> Betoloni	青莧	草本	歸化
雙子葉植物	莧科	<i>Celosia argentea</i> L.	青葙	草本	原生
雙子葉植物	漆樹科	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	巴西胡椒木	喬木	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	紫花藿香薷	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	茵陳蒿	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	大花咸豐草	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq. var. <i>canadensis</i>	加拿大蓬	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	美洲假蓬	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	昭和草	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	粗毛小米菊	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L. subsp. <i>affine</i> (D. Don) Koster	鼠麴草	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔仔菜	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	小花蔓澤蘭	草質藤本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	銀膠菊	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	草本	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	一枝香	草本	原生
雙子葉植物	菊科	<i>Wedelia triloba</i> L.	南美蟛蜞菊	草質藤本	歸化
雙子葉植物	使君子科	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	喬木	原生
雙子葉植物	使君子科	<i>Terminalia mantalyi</i> H. Perrier.	小葉欖仁樹	喬木	栽培
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	番仔藤	草質藤本	歸化
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	草質藤本	原生
雙子葉植物	葫蘆科	<i>Momordica charantia</i> L. var. <i>abbreviata</i> Ser.	短角苦瓜	草質藤本	歸化
雙子葉植物	大戟科	<i>Bischofia javanica</i> Blume	茄冬	喬木	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	血桐	喬木	原生
雙子葉植物	大戟科	<i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻	灌木	歸化
雙子葉植物	樟科	<i>Cinnamomum burmanni</i> Bl.	陰香	喬木	栽培
雙子葉植物	樟科	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Sieb.	樟樹	喬木	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化
雙子葉植物	豆科	<i>Senna fistula</i> L.	阿勃勒	喬木	栽培
雙子葉植物	錦葵科	<i>Sida rhombifolia</i> L.	金午時花	小灌木	原生
雙子葉植物	楝科	<i>Melia azedarach</i> Linn.	楝	喬木	原生
雙子葉植物	防己科	<i>Stephania japonica</i> (Thunb. ex Murray) Miers	千金藤	木質藤本	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹	喬木	原生

雙子葉植物	桑科	<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>microcarpa</i>	榕樹	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus septica</i> Burm. f.	大有榕	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	雀榕	喬木	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	葎草	草本	原生
雙子葉植物	桑科	<i>Morus australis</i> Poir.	小葉桑	灌木	原生
雙子葉植物	木犀科	<i>Osmanthus fragrans</i> Lour.	桂花	喬木	栽培
雙子葉植物	柳葉菜科	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	水丁香	草本	原生
雙子葉植物	西番蓮科	<i>Passiflora foetida</i> L.	毛西番蓮	草質藤本	歸化
雙子葉植物	西番蓮科	<i>Passiflora suberosa</i> Linn.	三角葉西番蓮	草質藤本	歸化
雙子葉植物	茜草科	<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.	繖花龍吐珠	草本	原生
雙子葉植物	無患子科	<i>Koelreuteria henryi</i> Dummer	臺灣樂樹	喬木	特有
雙子葉植物	茄科	<i>Solanum alatum</i> Moench.	光果龍葵	草本	原生
雙子葉植物	榆科	<i>Celtis sinensis</i> Personn	朴樹	喬木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.	密花苧麻	灌木	原生
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	青苧麻	草本	原生
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Leibm.	小葉冷水麻	草本	歸化
單子葉植物	莎草科	<i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Dichanthium annulatum</i> (Forsk.) Stapf	雙花草	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	巴拉草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草	草本	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	狼尾草	灌木	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草	草本	歸化
單子葉植物	禾本科	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	狗尾草	草本	原生
單子葉植物	雨久花科	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	布袋蓮	草本	歸化

表 2、鳥類名錄

科名	中文名	學名	生態屬性	特有類別	保育等級	109 年 1 月	109 年 3 月
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			*	*
鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			*	*
鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			*	*
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普				*
鳩鵲科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			*	*
鳩鵲科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			*	*
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es		*	*
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀	Es		*	*
燕科	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>	留、普/過、蘭嶼稀			*	*
鵲科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es		*	*

扇尾鶯科	灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			*	*
扇尾鶯科	褐頭鷓鴣	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es		*	*
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	留、普(<i>simplex</i>)/冬、稀(<i>japonicus</i> (?))			*	*
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普			*	*
八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			*	*
鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普/迷			*	*
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			*	*
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普			*	*

註：

1.鳥類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自臺灣鳥類名錄(中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會, 2012)、臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等, 1991)、2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(邵廣昭等, 2008)

特有類別 Es:特有亞種

表 3、哺乳類名錄

科	中名	學名	保育類別	特有類別	109 年 1 月	109 年 3 月
尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>			*	*
鼠科	田鼠	<i>Mus caroli</i>			*	*
鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>			*	*
鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>			*	*

註：

哺乳類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自 2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(邵廣昭等, 2008)、臺灣哺乳動物(祁偉廉, 2008)

表 4、兩棲爬蟲類名錄

科	中名	學名	保育等級	特有類別	109 年 1 月	109 年 3 月
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			*	*
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			*	*
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			*	*
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>				*

註：

1.兩棲類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自「2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(邵廣昭等, 2008)、臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)、賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)(楊懿如, 2002)

2.爬蟲類名錄、生息狀態、特有類別等係參考自 2008 臺灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(邵廣昭等, 2008)、臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)(呂光洋等, 2002)

表 5、魚類名錄

科	中名	學名	保育等級	特有類別	109 年 1 月	109 年 3 月
鯉科 Cyprinidae	鯽魚	<i>Carassius auratus auratus</i>			*	*
骨甲鯰科 Loricariidae	豹紋翼甲鯰	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>			*	*
花鱗科 Poeciliidae	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>			*	*
合鰓魚科 Synbranchidae	黃鱔	<i>Monopterus albus</i>				
慈鯛科 Cichlidae	雜交吳郭魚	<i>Oreochromis spp.</i>			*	*

註：

1.魚類名錄及生息狀態參考自中央研究院之臺灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>

2.保育等級依據行政院農業委員會中華民國 108 年 1 月 9 日以農林務字第 1071702243A 號公告

表 6、蝦蟹螺貝類名錄

科	中名	學名	保育等級	特有類別	109 年 1 月	109 年 3 月
蘋果螺科 Ampullariidae	福壽螺	<i>Pomacea canaliculata</i>			*	*
囊螺科 Physidae	囊螺	<i>Physa acuta</i>			*	*

註：

生息狀態參考自施志昀、李伯雯所著臺灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昀等所著臺灣的淡水蝦(1998)、李榮祥著之臺灣賞蟹情報及

賴景陽著之臺灣自然觀察圖鑑 13-貝類

陸、參考文獻

一、生物調查技術及鑑定類-陸域植物

- 王慷林。2004。觀賞竹類。中國建築工業出版社。
- 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅲ)。行政院農委會印行。
- 呂勝由、施炳霖、陳志雄。1998。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅳ)。行政院農委會印行。
- 呂勝由、郭城孟等編。1996。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅰ)。行政院農委會印行。
- 呂勝由、郭城孟等編。1997。臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(Ⅱ)。行政院農委會印行。
- 呂福原、歐辰雄、呂金誠，1999。臺灣樹木解說(一)(二)(三)。行政院農業委員會。
- 李松柏。2007。臺灣水生植物圖鑑。晨星出版社。
- 徐國士。1980。臺灣稀有及有絕滅危機之植物。臺灣省政府教育廳。
- 徐國士。1988。臺灣野生草本植物。臺灣省政府教育廳。
- 徐國士等。1987。臺灣稀有植物群落生態調查。行政院農業委員會。
- 張永仁。2002。野花圖鑑。遠流出版社。
- 張碧員等。2000。臺灣野花365天。大樹出版社。
- 許建昌。1971。臺灣常見植物圖鑑，I-庭園路旁耕地的花草。臺灣省教育會。
- 許建昌。1975。臺灣常見植物圖鑑，VII-臺灣的禾草。臺灣省教育會。
- 郭城孟。1997。臺灣維管束植物簡誌(第1卷)。行政院農業委員會。
- 郭城孟。2001。蕨類圖鑑。遠流臺灣館。
- 陳玉峰。1995。臺灣植被誌(第一卷)：總論及植被帶概論。玉山社。
- 陳玉峰。2007。臺灣植被誌第六卷，闊葉林(二)(上、下)。前衛出版社。
- 陳俊雄、高瑞卿。2008。臺灣行道樹圖鑑。貓頭鷹
- 楊遠波、劉和義、呂勝由。1999。臺灣維管束植物簡誌(第2卷)。行政院農業委員會。
- 楊遠波、劉和義、林讚標。2001。臺灣維管束植物簡誌(第5卷)。行政院農業委員會。
- 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由。2000。臺灣維管束植物簡誌(第4卷)。行政院農業委員會。
- 楊遠波、劉和義。2002。臺灣維管束植物簡誌(第6卷)。行政院農業委員會。
- 劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖。2000。臺灣維管束植物簡誌(第3卷)。行政院農業委員會。
- 劉崇瑞。1960。臺灣木本植物圖誌。國立臺灣大學農學院。
- 劉瓊蓮。1993。臺灣稀有植物圖鑑(I)。臺灣省林務局。
- 羅宗仁、鍾詩文。2007。臺灣種樹大圖鑑(上)(下)。天下文化。
- Heinrich W.1985.Vegetation of the Earth, and Ecological Systems of the Geobiosphere. Springer-Verlag.
- Huang, T. C. et al. (eds). 1993-2003. Flora of Taiwan, Vol. 1-6.

二、生物調查技術及鑑定類-陸域動物

- 方偉宏。2008。臺灣受脅鳥種圖鑑。貓頭鷹出版社。
- 方偉宏。2008。臺灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社。
- 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。

呂光洋、杜銘章、向高世。2002。臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)。中華民國自然保育協會。

呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬。1996。臺灣野生動物資源調查---兩棲類動物調查手冊。行政院農委會。

呂光洋。1990。臺灣區野生動物資料庫：兩棲類(II)。行政院農業委員會。台北。157頁。

阮錦松、丁宗蘇、吳森雄、林瑞興、楊玉祥、蔡乙榮、潘致遠。2012。2012年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。

林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然資源保護區域資源調查監測手冊。行政院農委會。

祁偉廉。2008。臺灣哺乳動物(最新修訂版)。天下文化出版社。

邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008臺灣物種多樣性II.物種名錄。行政院農業委員會林務局。

張永仁。2007。蝴蝶100：臺灣常見100種蝴蝶野外觀察及生活史全紀錄(增訂新版)。遠流出版社。

楊平世。1996。臺灣野生動物資源調查之昆蟲資源調查手冊。行政院農業委員會。

楊懿如。2002。賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)。中華民國自然與生態攝影學會。

臺灣省特有生物研究保育中心。1998。兩棲類及爬蟲類調查方法研習手冊。

三、生物調查技術及生物鑑定類-水域生物

川合禎次。1985。日本產水生昆蟲檢索圖說。東海大學出版會。東京。409pp。

中央研究院之臺灣魚類資料庫 <http://fishdb.sinica.edu.tw/>

王漢泉。1999。淡水河系魚類生物監測分析。行政院環境保護署環境檢測所。

沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系。

松木和雄。1978。臺灣產春蜓科稚蟲分類之研究。臺灣省立博物館科學年刊21:133-180。

林春吉。2007。臺灣淡水魚蝦(上、下)。天下文化出版社。

林曜松、梁世雄。1996。臺灣野生動物資源調查之淡水魚資源調查手冊。行政院農業委員會。

邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-臺灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社。

邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。2008。2008臺灣物種多樣性II.物種名錄。行政院農業委員會林務局。

施志昀、李伯雯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。

施志昀等。1998。臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。

施志昀等。1999。臺灣的淡水蟹。國立海洋生物博物館籌備處。

梁象秋、方紀祖、楊和荃(編)。1998。水生生物學。水產出版社。

曾晴賢。1990。臺灣淡水魚(I)。行政院農業委員會。

賴景陽。1988。貝類(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。

Chihara Mitsuo and Masaaki Murano. 1997. An Illustrated Guide To Marine Plankton In Japan Eng. Tokai University Press. Tokyo. i-xxxvi, pp1574.

Hilsenhoff, W. L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with family-level biotic index. J. N. Am. Benthol. Soc. 7(1):65-68.

Sournia, A. 1978. Phytoplankton Manual, United Nations Educational, Scientific and cultural Organization. 337pp.

四、法規及其他類

行政院農業委員會。2009。保育類野生動物名錄。農林務字第0981700180號公告。

行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。2002/3/28環署綜字第0910020491號公告。

行政院農業委員會水土保持局。2010。「石門水庫及其集水區整治計畫-集水區保育治理」第18次工作分組會議「水庫集水區保育-生態檢核表成效檢討」報告。行政院農業委員會水土保持局。

行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範。2011/7/12環署綜字第1000058655C號公告。

財團法人資源及環境保護服務基金會，財團法人資源及環境保護服務基金會。2011。水庫集水區生態調查評估準則建立與運用研究(2/2)。經濟部水利署。

經濟部水利署水利規劃試驗所。2017。區域排水生態指標及評估檢核方法之研究。經濟部水利署水利規劃試驗所。

Ludwing, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. John Wiley & Sons. 338pp.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd, London, UK.

Krebs, C. J. 1994. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. HarperCollins College Publishers, New York.

Lee HY, Shih SS, 2004, Impacts of vegetation changes on the hydraulic and sediment transport characteristics in Guandu mangrove wetland, Ecological Engineering 23(2):85-94.

Huang SC, Shih SS, Ho YS, Chen CP, Hsieh HL, 2012, Restoration of Shorebird-roosting mudflats by partial removal of estuarine mangroves in northern Taiwan, Restoration Ecology 20(1): 76-84.

五、參考網站資料庫

中央研究院之臺灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)

中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫(<http://shell.sinica.edu.tw/>)

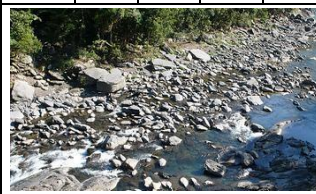
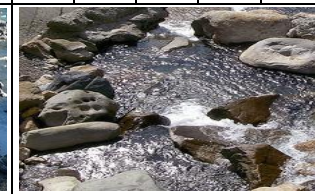
附件一、河溪棲地評估指標

表 1 河溪評估指標的指標項目、目的及內容

分類	指標項目	評估目的	評估內容
河溪 地形 棲地	1.底棲生物的棲地基質	瞭解底質是否有足夠空間給底棲生物利用	穩定的深潭、大石、暗樁、漂流木
	2.河床底質包埋度	瞭解底棲無脊椎生物能利用的程度	礫、卵石被細砂土包埋程度
	3.流速水深組合	瞭解水流與水深在河道中之分佈與組合	急流、緩流、淺水、深水
	4.沉積物堆積	瞭解沉積物在河道中淤積程度，影響河床可利用的程度	細小礫石、砂、土；砂洲、經常改變的河床底層
	5.河道水流狀態	瞭解河道及河道水位是否有人為干擾，是否有底質裸露的情形。	河道縮減、時常改道、水位下降、基質裸露
	6.人為河道變化	瞭解人造設施造成棲地干擾或棲地間阻隔的影響。	工程設施干擾、棲地阻隔
	7.湍瀨出現頻率	瞭解溪流之水量穩定及巨石等配置情形	湍瀨數量、頻率
	8.堤岸穩定度	瞭解河岸之穩定程度	岩盤、巨石>人造物>鬆軟之土石膠結
濱溪 植被	9.河岸植生覆蓋狀況	瞭解河岸周遭植生狀況並簡單區分人為干擾程度	天然林>人造林>竹林、果園>草>無
	10.河岸植生帶寬度	瞭解周圍環境之生態潛力	植生帶的寬度

表 2 河溪棲地評估指標

1. 底棲生物的棲地基質	說明	於保育治理工程應用上，主要在避免河床渠底混凝土化或整治河道時改變底質(如將巨石擊碎或移除)之情形。穩定多樣變化的底質結構，應在工程完成後保留與復原。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 理想基質超過河道面積 70%。II 基質穩定、長期存在且已有生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。					I 理想基質佔河道面積20% 以下。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
2. 河床底質包埋度	說明	於保育治理工程應用上，主要應避免施工期間淤泥砂等細顆粒之堆置及施工過程地表擾動的情形，臨時沉砂設施可有效控制包埋情形，並於工程構造物設計時，需注意水流流速之控制，避免流速過緩，導致細顆粒沉降累積。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 礫石、卵石及巨石 0-25%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 25-50%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 50-75%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 75%以上的體積被沉積砂土包圍。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
3. 流速水深組合	說明	於保育治理工程應用上，應避免河道治理斷面單調之處理模式，工程並應儘量改變較少見的棲地類型，例如鄰近溪段深潭較少，則工程佈設應儘量增加對深潭的保護，相反地，若該河段岸邊緩流較少，則應注意施工便道應避免於河岸佈設，以保障仔稚魚的棲所。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 具有 4 種流速/水深組合。					I 具有 3 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水的狀態，其得分會較缺乏其他型態低。					I 僅 2 種流速/水深組合出現。若缺乏急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。					I 絕大部分組合為單一種流速/水深組合。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
4. 沉積物堆積	說明	於保育治理工程應用上，需先控制土砂堆積的料源，對上游裸露的鬆軟土層崩塌地或農墾地，進行植生護土，由源頭減少堆積物來源，避免大量的土砂短時間進入溪流環境中。水土保持崩塌地治理工程可明顯減少河道土砂堆積，而施工或搶險過程，避免將產生之土石推入溪床旁或道路下邊坡，降低增加土砂堆積的機會。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 由河道沉積物堆積的程度，如砂洲、小島等，判斷溪流環境是否受大規模的沉積作用影響，而不穩定。沉積物的材質為砂或泥。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%，幾無砂洲形成。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。II 具有新近形成增加的砂洲，且水潭底部有少量的沉積。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 II 沉積物累積於障礙物、結構物和彎曲處；水潭有中度的沉積物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

																					
5. 河道水流狀態	說明	於保育治理工程應用上，須注意常流水斷流的情形。若遇到天然環境造成的無水野溪，可不進行此項目之評估。造成水位降低的可能原因為(a)河道增寬，溪床墊高導致水流斷面寬度增加，(b)壩體的上游土石堆積後，地表逕流變成伏流，(c)截流、分流及引水等工程，原河道水量被取走的情形，(d)乾旱。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 水量豐沛，幾無溪床裸露。					I 小於 25%的溪床面積露出水面。					I 有 25-75%的溪床面積露出水面。					I 河道水量極少；溪床面積幾乎裸露。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
6. 人為河道變化	說明	於保育治理工程應用上，應以不佈設硬體工程維持溪流環境天然原貌為目標；避免施工便道施作於溪流中及兩旁濱溪帶，盡可能使用索道運輸物料；工程規劃設計時，可提供相關施工後復原計畫，對溪流與週遭環境進行復原。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 河道幾無治理工程，並維持原有的狀態。 II 沒有道路通達，或維持原始風貌之環境。					I 河道可見些許工程，影響目視範圍中 40%以內的河段。 II 過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。					I 工程影響目視範圍中 40-80%的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀。					I 工程影響目視範圍中 80%以上的河道。 II 溪流兩岸遭混凝土等材質進行護岸。溪流中的棲地遭移除或改變。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
7. 湍瀨出現頻率	說明	於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀨或較曲折的河道避免截彎取直或渠化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川迴潭出現的規律，依照經驗良好的棲地，河道寬度 7 倍距離內，設置一個迴潭棲地的交接，以維持最自然的棲地環境。河道寬度 25 倍距離內需有一個迴潭的交接。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 湍瀨間的距離除以河道寬度約小於 7。II 目視可見河道中有連續的湍瀨，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為 7 到 15 之間。II 有巨石等天然物可激起湍瀨，但湍瀨不連續。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為 16 到 25 之間。 II 無連續湍瀨，且無巨石等天然物於河道中。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約大於 25。II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀨的天然物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
8. 堤岸穩定度	說明	堤岸以材質穩定者為佳，如大理石優於泥砂膠結的土層。坡岸斜度可判斷侵蝕的強度，堤岸陡峭處較易崩塌；裸露樹根、植被狀況與底層裸露的程度判斷堤岸的穩定度。此因子應注意與河道干擾因子的連動性，混凝土護岸有好的堤岸穩定度，但造成動物活動限制；砌石護岸若同樣能解決堤岸侵蝕問題，其孔隙度佳，就河道干擾因子而言，影響較小。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 堤岸材質為岩盤等堅硬石材，堤岸坡度較陡。 II 小於 5%的堤岸有受沖蝕的跡象。					I 5-30%的堤岸受溪水沖蝕。 II 曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，如初生的植被。					I 30-60%的堤岸受溪水沖蝕。 II 無回復跡象，河道轉彎處在洪峰時遭沖蝕的可能性極高。					I 60-100%的堤岸受溪水沖蝕。 II 直線河道仍可見連續沖蝕的痕跡。				
		左岸	10	9			8	7	6			5	4	3			2		1		
	右岸	10	9			8	7	6			5	4	3			2		1			



9. 堤岸的植生保護	說明	於保育治理工程應用上，優先繪出良好的濱溪帶範圍，應避免佈設施工便道而伐除，對施工方法加以限制，必要時提高費用。在實際作業上，兩岸若一側為農地，另一側為林地，為避免農人反彈或協商，施工便道即考量佈設於林地，對環境衝擊較高，短期方便卻造成長期環境破壞。若有層次完整的濱溪帶，應加以保留。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 90%的堤岸具完整的分層原生植被，包含樹冠、灌叢和草本植被。 II 植被幾無破壞的跡象。			I 70-90%的堤岸具原生植被。 II 植被有遭破壞的跡象。			I 50-70%的堤岸具原生植被。 II 植被受到明顯的破壞。			I 50%以下的堤岸具原生植被。	
	左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												
10. 河岸植生帶寬度	說明	植生帶的寬度常因道路、農田、停車場和草皮等人為開發與建物影響而縮減。復原濱溪帶可設置緩衝綠帶等增加植生帶寬度的措施，改善水質狀況與提高動植物棲息地面積皆有明顯助益。依照經驗良好的植生帶，至少應有 6 公尺的濱溪帶寬度，方具有最低的生態效益，若能在 24 公尺以上，則為一健全的濱溪綠帶。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 河岸植生帶的寬度大於 18 公尺。 II 人為活動幾無影響河道（道路、砍伐或農業活動）。			I 河岸植生帶的寬度介於 12 到 18 公尺間。 II 人為活動輕微影響河道（道路、砍伐或農業活動）。			I 河岸植生帶的寬度介於 6 到 12 公尺間。 II 人為活動嚴重影響河道（道路、砍伐或農業活動）。			I 河岸植生帶的寬度小於 6 公尺。 II 因人為活動而幾無植生帶。	
	左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												

表 3 鹿港溪河溪棲地評估

地點：鹿港溪(○:表示與第一次調查同分，+:表示與第一次調查比較所增加分數，-表示與第一次調查比較所減少分數)							
評估因子	說明	施工前 (107/3)	施工中 1 (107/7)	施工中 2 (107/12)	施工中 3 (108/11)	施工中 4 (109/1)	施工中 5 (109/3)
1.底棲生物的棲地基質	基質不穩定，干擾頻繁，洗兩基質占河道面積 20%以下，多為淤積土沙。	3	○	○	○	○	○
2.河床底質包埋度	礫石與卵石受土沙包埋狀況 75%以上，流速較緩，沉積嚴重。	1	○	○	○	○	○
3.流速水深組合	水位深淺不一，但絕大部分為單一流速。	4	○	○	○	○	○
4.沉積物堆積	左、右岸及河道底部受沉積堆積影響的面積介於 50%左右。沉積物累積於障礙物、結構物和彎曲處，且水體中有大量沉積物。	3	+2	○	○	○	○
5.河道水流狀態	水量不多，流速緩，約 25~50%的溪床面積裸露出水面。	8	+1	○	○	○	○
6.人為河道變化	鹿港溪為區域排水，為人為河道。河道可見固床工，兩岸均有混凝土護岸。	2	○	○	○	○	○
7.湍瀨出現頻率	水流緩慢，無出現湍瀨及巨石等可激起湍瀨的天然物於河道中。	1	○	○	○	○	○
8.堤岸穩定度	5-30%的堤岸受溪水沖蝕。曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，部分堤岸兩側均有植被。	左 7; 右 7	○	○	○	○	○
9.河岸植生保護	左、右岸植被鄰近道路，50%以下的堤岸具原生植被。	左 2; 右 2	○	○	○	○	○
10.河岸植生帶寬度	河岸植生帶的寬度小於 6 公尺。且因人為活動而幾無植生帶。	左 2; 右 2	○	○	○	○	○
總分		44	47	47	44	44	44

附件二、區域排水生態速簡評估檢核表

區域排水生態速簡評估檢核表(v.02.2)

① 基本資料	紀錄日期	107/12/4	填表人	民享環境生態調查有限公司
	區排名稱	鹿港溪	行政區	彰化縣鹿港鎮
	工程名稱	鹿港溪再現計畫-彰化縣鹿港溪排水護岸及水岸景觀環境營造	工程階段	施工階段(施工中)
	調查樣區		位置座標 (TW97)	
	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 (0-10 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) 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，水流無自然擺盪之機會：0 分 生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態	0 分	☒迴避 ☐ 縮小 ☒減輕 ☒補償 ☐其它 • 6 分以上： ☐維持水流型態多樣化 ☐避免施作大量硬體設施 ☐維持水流自然擺盪之機會 ☐維持水量充足 ☐考量縮小工程量體或規模 ☐建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐其他_____ • 5 分以下： ☒避免水流型態單一化 ☒避免全斷面流速過快 ☒增加水流自然擺盪之機會 ☒確保水量充足 ☐確保部分棲地水深足夠 ☐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 ☐ 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 ☒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 ☐ 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 ☐ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	3 分	☐迴避 ☒ 縮小 ☒減輕 ☒補償 ☒其它: <u>維持水流連續性</u> • 6 分以上： ☐維持水量充足 ☐避免橫向結構物高差過高 ☐避免橫向結構物完全橫跨斷面 ☐維持水路蜿蜒 ☐其他_____ • 5 分以下：

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		☒ 確保水量充足 ☒ 降低橫向結構物高差 ☒ 縮減橫向結構物體量體或規模 ☐ 其他_____
水的特性	(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)	0 分	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☐ 減輕 ☒ 補償 ☒ 其它: <u>水質改善</u> ● 6 分以上： ☐ 維持水量充足 ☐ 維持水路洪枯流量變動 ☐ 增加水流曝氣機會 ☐ 確保足夠水深 ☐ 其他_____ ● 5 分以下： ☒ 確保水量充足 ☒ 確保水路維持洪枯流量變動 ☒ 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 ☒ 水路中有機質來源(如：腐壞的植物體)是否太高 ☐ 建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
		評分標準： ☐ 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 (詳參照表 C 項)		
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
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	6 分	☒ 迴避 ☐ 縮小 ☒ 減輕 ☐ 補償 ☐ 其它 ● 6 分以上： ☒ 維持水量充足 ☒ 維持植生種類與密度 ☐ 維持原生種植物種類與密度 ☐ 維持灘地裸露粗顆粒(如：巨石、礫石等)的存在 ☒ 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐ 若有可供沖淤灘地，維持灘地自然沖淤 ☐ 其他_____ ● 5 分以下： ☐ 確保水量充足 ☐ 考量增加低水流路施設 ☐ 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		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? +1 漿砌石+草花 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)		
		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		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向） (詳參照表 E 項) 評分標準： ☐ 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	3 分	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☐ 減輕 ☒ 補償 ☐ 其它 • 6 分以上： ☐ 維持植生種類與密度 ☐ 保持自然溪濱植生帶，並標示位置 ☐ 維持原生種植物種類與密度 ☐ 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 ☐ 建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 其他_____ • 5 分以下： ☒ 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		
	(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、 ☒ 砂土 (詳表 F-1 河床底質型態分類表)	1 分	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☒ 減輕 ☐ 補償 ☒ 其它：水質改善 • 6 分以上： ☐ 考量工程材料採用現地底質粗顆粒造成的影響(護甲層消失、底質單一化) ☐ 維持水量充足 ☐ 維持土砂動態平衡 ☐ 其他_____ • 5 分以下： ☒ 確保水量充足 ☐ 確保水路維持洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☐ 非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 ☐ 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之面積比例		
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) ☒ 水棲昆蟲、 ☒ 螺貝類、 ☐ 蝦蟹類、 ☒ 魚類、 ☒ 兩棲類、 ☒ 爬蟲類	4 分	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☐ 減輕 ☒ 補償 ☒ 其它：水質改善，避免放生行為 • 6 分以上： ☐ 縮減工程量體或規模 ☐ 集水區內是否有保育水生物 ☐ 維持足夠水深 ☐ 水路的系統連結是否暢通(廊道連通) ☐ 確認是否有目標物種(特色物種、關鍵物種、指標物種等) ☐ 移地保育(需確認目標物種) ☐ 建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 ☐ 其他_____ • 5 分以下： ☒ 增加水路的系統連結(廊道連通) ☒ 建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____
		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 區排指標生物 ☐ 台灣石鮒 或 田蚌：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)		
		生態意義：檢視現況區排生態系統狀況		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
生態特性	(H) 水域 生產 者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水色呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水色呈現黃色：6 分 ☐ 水色呈現綠色：3 分 ☐ 水色呈現其他色：1 分 ☒ 水色呈現其他色且透明度低：0 分	1 分	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☐ 減輕 ☒ 補償 ☒ 其它： <u>水質改善</u> • 6 分以上： ☐ 維持水量充足 ☐ 避免施工方法及過程造成濁度升高 ☐ 避免水深過淺 ☐ 建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
		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		• 5 分以下： ☒ 確保水量充足 ☒ 確保水路維持洪枯流量變動 ☒ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☒ 控制水路中有機質來源(如：腐壞的植物體) ☒ 增加水流曝氣機會 ☒ 建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
綜合 評價		水的特性項總分 = A+B+C = <u> 3 </u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u> 10 </u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u> 5 </u> (總分 20 分)	總和= <u> 18 </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區域排水工程評估檢核為目的，係供考量生態系統多樣性的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『台灣入侵種生物資訊』（常見種）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。

區排健康評估法-基準參照表(1/2)

類別	評估因子	品質類別				
		優(10 分)	良(6 分)	差(3 分)	劣(1 分)	極限(0 分)
水的特性	(A) 水域型態多樣性	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，出現超過 4 種以上的水域型態。 	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 3 種不同的水域型態。 	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 2 種不同的水域型態。 	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種中，只出現 1 種水域型態。 	水域型態同左，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會。 
	(B) 水域廊道連續性	河道內之水域廊道仍維持自然狀態。 	河道內之水域廊道部分受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，且主流河道型態明顯已達穩定狀態。 	河道內之水域廊道受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，但主流河道型態未達穩定狀態。 	河道內水域廊道受工程影響，其連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸之困難。 	同左，且為兩面光結構。 
	(C) 水質	濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標皆無異常，且河道內有多處具曝氣作用之跌水。 	濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標皆無異常，但河道流況流速較慢且坡降較為平緩。 	濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標有任一項出現異常。 	濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標有超過一項出現異常。 	濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標有超過一項出現異常。且有表面浮油現象。 

區排健康評估法-基準參照表(2/2)

類別	評估因子	品質類別				
		優(10 分)	良(6 分)	差(3 分)	劣(1 分)	極限(0 分)
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性	溪濱廊道仍維持自然狀態。 	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，但僅低於 30%的廊道連接性遭阻斷。 	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%的廊道連接性遭阻斷。 	大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷。 	同左，且為兩面光結構。
	(F) 底質多樣性	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例小於 25%。 	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 25%~50%。 	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%。 	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%。 	自然水道中上游，河床底質（卵石、礫石、砂等）被細沉積土覆蓋之面積比例大於 75%且有廢棄物。或水道底部有不透水面，面積>1/5 水道底面積。 

註：部分照片來源取自『快速棲地生態評估法(Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP)』。

● 水域型態多樣性(A)

表A-1 水域型態分類標準表

水域型態	淺 瀨	淺 流	深 潭	深 流	岸邊緩流
流 速 (cm/sec)	> 30	> 30	< 30	> 30	< 30
水 深	< 30 cm	< 30 cm	> 30 cm	> 30 cm	< 10 cm
底 質	漂石、圓石	砂土、礫石、 卵石	岩盤、漂 石、圓石	漂石、圓 石、卵石	砂土、礫石
代表照片					
備 註	水面多出現 流水撞擊大 石頭所激起 的水花	流況平緩，較 少有水花出 現	河床下切較 深處	常為淺瀨、 淺流與深潭 中間的過渡 水域	河道兩旁緩 流

● 底質多樣性(F)

表F-1 河床底質型態分類表

底 質 類 型	粒徑範圍 (cm)
細沈積砂土 (fine sediment, smooth surface) 有機物碎屑 (organic detritus) 黏土 (clay)、 泥 (silt)、砂 (sand)	< 0.2
礫石 (或稱細礫、碎石, gravel)	0.2~1.6
卵石 (小礫, pebble)	1.7~6.4
圓石 (中礫, cobble or rubble)	6.5~25.6
小漂石 (巨礫, small boulder)	25.7~51.2
大漂石 (超巨礫, large boulder)	> 51.2

● 水陸域過渡帶(D)

表D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表

偏好排序	河 岸	植物覆蓋狀況	分 數
1	乾砌石	喬木＋草花	5
2		喬木＋藤	5
3		喬木＋草花＋藤	5
4	蓆式蛇籠	喬木＋草花	5
5		喬木＋藤	5
6		喬木＋草花＋藤	5
7	格框填卵石	喬木＋草花＋藤	5
8		喬木＋草花	5
9		喬木＋藤	3
10	漿砌石	喬木＋草花	3
11		喬木＋草花＋藤	3
12		喬木＋藤	3
13	箱籠	喬木＋草花＋藤	3
14		喬木＋藤	3
15		喬木＋草花	3
16	蓆式蛇籠	草花＋藤	3
17	乾砌石	草花＋藤	1
18	格框填卵石	草花＋藤	1
19	漿砌	草花＋藤	1
20	造型模板	喬木＋草花＋藤	1
21		喬木＋藤	1
22	蓆式蛇籠	無植栽	1
23	乾砌石	無植栽	1
24	造型模板	喬木＋草花	1
25	漿砌石	無植栽	1
26	箱籠	草花＋藤	1
27	造型模板	草花＋藤	0
28	格框填卵石	無植栽	0
29	箱籠	無植栽	0
30	造型模板	無植栽	0

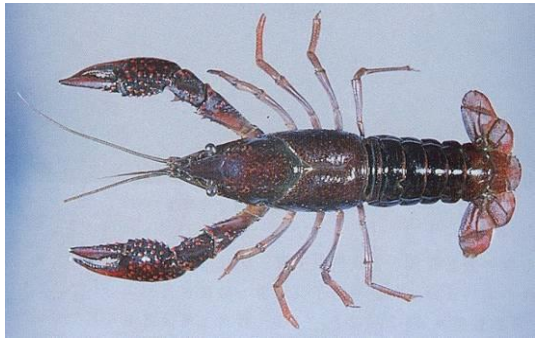
註：喬木高度需大於 5 公尺，藤類常見於垂直綠化使用。

● 水生動物豐多度(G)

表G-1 區排常見外來種(1/3)

	學名	<i>Pomacea Canaliculata</i>
	常見俗名	福壽螺
	形態特徵	本種殼高約 1~6 公分。殼呈寬圓形。右旋螺，殼上會有褐色的條紋，螺層約 7 層。殼色多變，殼表光滑呈綠褐色，有些個體有螺旋的褐色帶狀條紋。螺體層膨大。縫合線明顯。臍孔大且深。殼口近半圓形。口蓋大小約如殼口，角質呈黑褐色。螺體爬行時，伸出頭部及腹足。頭部具 2 對觸角，前對長，後對短。後觸角的基部外側各有一隻眼睛。
	學名	<i>Achatina fulica</i>
	常見俗名	非洲大蝸牛
	形態特徵	大型貝類，長卵圓形或橢圓形，有石灰質稍厚外殼，是臺灣目前體型最大的蝸牛之一。成體的殼可能超過 20 cm，但是通常約 5 到 10 cm，平均重量約 32 g，肉體為黑褐色混有白色斑點，腹面灰白色，也有白化的養殖品系，俗稱「白玉蝸牛」。
	學名	<i>Limnoperna fortunei</i>
	常見俗名	河殼菜蛤
	形態特徵	黑褐色有光澤，殼表有細輪脈，內面有黑斑，殼長約 2.5 cm，殼皮黃或灰褐色，成貝小於 3.5 cm，可存活 2-3 年，能存活於 16-28℃ 之水域環境。足部具有足絲腺，可向任何方向分泌足絲，用以附著於平滑表面。

表G-1 區排常見外來種(2/3)

	學名	<i>Procambarus clarkii</i>
	常見俗名	美國螯蝦
	形態特徵	成體體長 6-12cm。體色變異大呈深褐至深紅，亦有成藍色與白色之個體。頭胸部粗大，長度約佔體長之一半；頭胸甲下方有五對胸足，前三對胸足末端成鉗狀，第一對特化為螯足，用於挖洞、取食與防禦；後二對胸足末端呈爪狀。
	學名	<i>Oreochromis</i> spp.
	常見俗名	吳郭魚
	形態特徵	因人工養殖之故，已被引進世界上的許多地區，包括台灣在內。對環境的適應性很強，繁殖能力強，生長快速，對疾病的抵抗性高，故廣為被引進繁殖，性兇猛，領域性強，對本土原生魚種造成傷害。
	學名	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>
	常見俗名	琵琶鼠
	形態特徵	在台灣野外紀錄，吻肛長可以大到 45 cm 以上。體呈黑色具許多鵝黃色亮紋，鰭膜上會帶有鵝黃色亮斑，頭背部有由鵝黃色亮線圍成多邊形花紋，腹部乳白色具不規則深黑色斑點。

表G-1 區排常見外來種(3/3)

	學名	<i>Lithobates catesbeianus</i>
	常見俗名	牛蛙
	形態特徵	體形狀碩，可達 15 cm 以上，雄蛙 11-18 cm、雌蛙 12-19 cm 大。頭寬遠大於頭長，吻端鈍圓。鼓膜大型明顯，顫褶明顯達肩部上方。背部為綠色或褐綠色，有許多黑色斑點。蝌蚪相當大型，全長可達 15 cm，背部及尾部有許多黑斑
	學名	<i>Trachemys scripta elegans</i>
	常見俗名	巴西龜
	形態特徵	背甲長 20-30 cm，為中型龜。背甲扁平略呈橢圓形，後緣略呈鋸齒狀，趾有利爪，後腳有蹼。頭、頸、四肢、尾均佈滿黃綠鑲嵌粗細不勻的條紋。頭部兩側眼後有明顯的紅色或橘色縱紋，故稱為紅耳龜。背甲為橄欖綠或綠褐色上有黃色條紋，腹部為黃色有黑色斑紋。背甲、腹甲每塊盾片中央有黃綠鑲嵌且不規則的斑點，每隻龜的圖案均不同。隨體型及年齡增長背甲顏色會加深且斑紋會較不明顯。吻鈍。幼體孵化時約 2.8-3.3 cm。

資料來源：台灣外來入侵種資料庫(<http://tiasd.tfri.gov.tw/renew/>)
台灣物種名錄(<http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php?>)

附件三、公共工程生態檢核自評表

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	鹿港溪再現計畫-彰化縣鹿港溪排水護岸及水岸景觀環境營造		設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	
	工程期程	107 年 3 月 12 日至 108 年 1 月 5 日		監造廠商	黎明工程顧問股份有限公司	
	主辦機關	彰化縣政府		營造廠商	文健營造股份有限公司	
	基地位置	南由彰化縣鹿港鎮第一納骨塔(24.045606, 120.439231)；北至文開國小側門，民生路與復興南路口(24.056540, 120.428517)	工程預算/經費(千元)	總經費:1,449,062 仟元(全國水環境改善計畫補助:1,048,520 仟元，地方政府自籌分擔款:400,542 仟元)		
	工程目的					
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 其他_____				
	工程概要	辦理彰化縣鹿港溪周邊汙水截流及水岸周邊環境營造改善事項				
	預期效益	改善鹿港溪周邊水體水質，改造活化鹿港溪河岸景觀品質及空間機能，提供民眾休憩活動之場所				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
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	1. 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 2. 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	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? ☒是 ☐否 2. 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 3. 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 先前之階段(核定階段、規劃設計階段)未有生態保育措施。 4. 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 ☒是 ☐否 由縣府決定
	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 由縣府決定
維護 管理 階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? ☐是 ☐否
	二、 資訊公開	監測、評估資 訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? ☐是 ☐否

附件四、生態檢核表(施工階段)

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

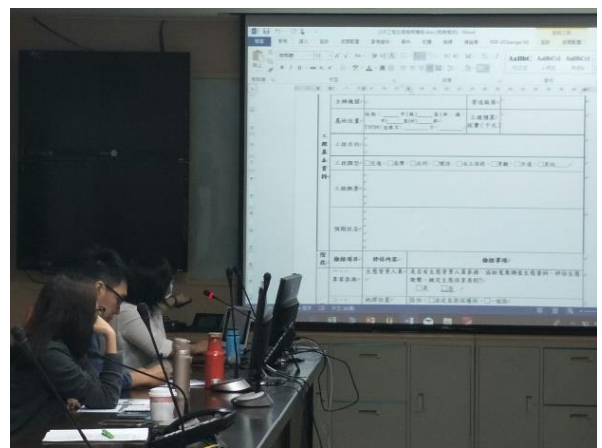
附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫

一、水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程

從工程生態檢核簡介、生態議題與生態友善方案及案例試作等方面談生態檢核內容，並將講師授課簡報印製課程講義供學員參考如下表所示。

日期	107.4.11 (三)	日期	08:30-12:00
主席	彰化縣水利工程科 吳文昇副處長 明道大學景觀與環境設計學系 張源修正教授		
講師	漢林生態顧問有限公司 林雅玲經理		
地點	水利資源處 水情中心	紀錄	蘇涓筠助理
民享環境生態調查有限公司 施盈哲： 於3/1~2進行鹿港溪計畫範圍內第一次施工前生態調查。舊鹿港溪水質已劣化，非水域生物合適的棲息環境，水中與岸邊均有建築廢棄物及民生垃圾堆積，並造成空氣瀰漫臭味等問題。調查範圍內之流段內多以吳郭魚、食蚊魚、線鱧及豹紋翼甲鯰(俗稱琵琶鼠、垃圾魚)為主，其餘記錄到少量的黃鰱及鯽魚，計畫範圍內有12棵大樹建議列為保全對象，其樹種包括樟樹、榕樹、麵包樹及茄苳。 漢林生態顧問有限公司 林雅玲經理補充： 建議在水質的部份加強、改善並在生態調查或檢測紀錄內增加水質檢測。保全對象(12棵大樹)於施工中時應定時查看是否還在。 明道大學景觀與環境設計學系張源修教授 張源修： 可以請林雅玲總經理指導如何填寫相關生態調查或檢核的表格，在填寫上有無需要注意的部份。 水利資源處/水利工程科 邱國銘技士： 目前彰化縣不管在於規劃設計階段或工程階段都需要填寫各階段生態評估工作之表格。 山林水環境工程股份有限公司 林小姐： 其實在生態檢核的部份是需要編列經費來辦理此項目，都遵照辦理 文健營造股份有限公司 李豐瑞： 生態檢核與生態工法有雷同嗎？以後工程會來查核，回列入查核項目？ 林雅玲 經理回覆： 生態檢核是按照群體環境來做考量，生態工法是在行事上面依照工法去操作，工程會希望各工程擬定自己的表格，工程會網站是有一種表格。 全勝工程顧問有限公司 許健興設計部經理： 請問有關於生態檢核這部份有無相關科系可以操作例如：景觀系算嗎？ 林雅玲 經理回覆：			

訪談照片



簽到表

106 年度彰化縣全國水環境改善計畫輔導顧問團
簽到表

活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程	活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程
日期	107 年 04 月 11 日 8:30-12:00	地點	彰化縣政府水利資源處水情中心

出席人員(1/7)

服務單位	職稱	姓名	簽名 (請以正楷書寫，以利辨識)
彰化縣政府水利資源處	技士	黃信富	
彰化縣政府水利資源處/下水道科	技士	許傳哲	許傳哲
彰化縣政府/城市暨觀光發展處	約聘人員	陳盈利	陳盈利
山林水環境工程股份有限公司	行政	林燕賓	林燕賓
山林水環境工程股份有限公司	行政	林若芳	林若芳
文健營造股份有限公司	品質管理人員	李慧瑋	李慧瑋
文健營造股份有限公司	工程人員	許錦銘	許錦銘
全勝工程顧問有限公司	設計部經理	許健興	許健興
容泰工程顧問有限公司	工程師	陳思豪	陳思豪
建越科技/公共工程事業部	資深工程師	古正榮	古正榮
建越科技/公共工程事業部	資深工程師	古正榮	
萬銘工程科技股份有限公司	監造	林建興	林建興
黎明工程顧問股份有限公司	監造工程師	陳佑銘	陳佑銘

106 年度彰化縣全國水環境改善計畫輔導顧問團
簽到表

活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程	活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程
日期	107 年 04 月 11 日 8:30-12:00	地點	彰化縣政府水利資源處水情中心

出席人員(2/7)

服務單位	職稱	姓名	簽名 (請以正楷書寫，以利辨識)
水利工程科	臨時約僱	林雅偉	林雅偉
		張志國	張志國
		陳昱嘉	陳昱嘉
		張明	張明
	臨時人員	高顯奇	高顯奇
	技士	張家豪	張家豪
	技士	邱安友	邱安友
	技士	周嘉英	周嘉英
	技士	曾博洋	曾博洋
	監造	林嘉瑛	林嘉瑛
淡林生熱	經理	林永玲	林永玲
民享生熱	計畫經理	施慶哲	施慶哲

106 年度彰化縣全國水環境改善計畫輔導顧問團
簽到表

活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程	活動名稱	水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程
日期	107 年 04 月 11 日 8:30-12:00	地點	彰化縣政府水利資源處水情中心

出席人員(3/7)

服務單位	職稱	姓名	簽名 (請以正楷書寫，以利辨識)
水立方工程顧問		李慶賢	
嘉義縣水利局	技士	李之哲	
水利資源處	技士	邱國龍	邱國龍
水利資源處	監造	張順和	張順和
水利資源處		楊慶利	楊慶利
明道大學		蘇明莉	蘇明莉
明道大學		朱助齊	朱助齊
明道大學		黃慶修	黃慶修

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表

□施工前 ■**施工中** □完工後

勘查日期	民國 109 年 3 月 24~27 日	填表日期	民國 109 年 3 月 27 日
紀錄人員	施盈哲	勘查地點	工地現場
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
施盈哲	民享環境生態調查有限公司	水、陸域動物生態	
錢亦新	民享環境生態調查有限公司	植物生態	
現勘意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱) <u>計畫經理 施盈哲</u>		回覆人員(單位/職稱) _____	
1.營造水域生態棲地 建議於工程施作期間以就地取材方式採取河道之小巨石(256~512mm)、大巨石(< 512mm)等放置於河床上作為鷺科水鳥等動物之踏石，亦可穩定河道、形成湍瀨區與潭區等不同流速水深之組合，可增加河川棲地多樣性，並營造各類水生生物棲息地。		本工程已於第一次變更設計多量增加河中大小巨石。	
2.河床底質包埋度 河床應避免使用水泥鋪面，建議以卵石(2.0~16mm)、礫石(16~64mm)及既有泥沙等做為河床底質，並定期清淤，以作為仔稚魚及底棲無脊椎生物棲所。		本工程打除全段計畫區內河床原水泥鋪面，設計全段自然渠底並鋪設塊石作為生物棲所。	
3.人為河道變化 於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀨與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀨潭出現的規律，欲維持最基本的棲地環境，河道寬度25倍距離內需有一個瀨潭的交換。以本計畫流段至少需有一個潭瀨交換處。		本工程河道線型在用地範圍較寬之區位已設計連續性蜿蜒曲折，並於中游設有淺灘瀨潭做水生植栽區。	

4.環境友善生態護岸 未來護岸的設計應保留既有之土堤，採用現地土石材料填築，以本身重量維持其穩定性。為抵抗河川水流及降雨沖刷，其面層可鋪設地工織物，或種植草、灌木，凹岸處土坡坡趾搭配其他強度較高之工法如蛇籠、箱籠、拋石等工法為優先，完工後 1~2 年即有植被生長覆蓋以保護土堤堤身，減少生態環境負擔。	本案原設計塊石護岸底層已有鋪設地工織物以保護土堤，可抵抗河川水流及降雨沖刷，且變更設計已於塊石護岸之孔隙種植草皮，完工後將有植被生長覆蓋以保護塊石土堤。
5.水域廊道連續性 福興路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，建議固床工以階段(梯)式構築，每階段落差以小於 30 公分為限。以利水域生物於水域上中下游移動。	圖中固床工及周邊高層為施工中狀態。本工程固床工上游河床為降挖蓄水，下游河床高層與固床工頂部一致，完工後水位高層高於固床工頂部，無水域生物於水域移動之疑慮。
6.水陸域過渡帶 部分流段之既有土堤護岸及緩坡環境，可作為野生動物來往水陸域環境；土堤除可提供蟹類掘洞棲息，坡上的草本植栽亦是小型哺乳類(臭鼬、溝鼠等)及兩棲爬蟲類(澤蛙、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥等)合適的活動棲所，若無行水安全之疑慮，建議應予以保留目前的自然狀態。	本工程上游段皆為土堤護岸及緩坡環境，營造自然狀態，下游採用土石材料填築坡岸，提供生態棲息場所。
7.規劃動物用緩坡 許多堤岸為了滯洪排水所需，護岸多達1公尺以上，均不利於野生動物來往水陸域環境，例如於現地調查發現臺灣原生最大型的淡水龜-斑龜棲息，繁殖期斑龜需上岸產卵，若堤岸落差過高可能造成受困或摔傷。因此建議除優先保留土堤外，應視情況於河道設置緩坡，且最大坡度不要超過40度。	上述護岸多達1公尺以上為本工程深槽部分，未來將位於水位以下。水位以上為鋪排塊石斜坡，設計坡度為1:1.7~1:3 (不超過60度)，應有利於野生動物來往水陸域環境。

8.河岸植生帶 現階段鹿港溪河岸植生帶的寬度小於6公尺。部分流斷因工程或人為活動幾無植生綠帶。建議後續綠美化作業除避免移入外來種外，應選用當地生長的原生綠化植栽，如：苦楝、茄苳、烏白、黃連木、樟木、烏心石、欒梔、月橘、雞屎藤、野桐、白水木等。均可作為誘蝶誘鳥之植栽，亦符合鹿港溪風華再現之宗旨。	上述建議植栽部分已為本案植栽樹種，作為誘蝶誘鳥之用，其他皆為既有植栽保留或周邊既有樹種。
9.大樹之迴避與保護 本案規劃設計階段所承諾予以原地保留之大樹，應先以圍籬或黃色施工警示帶將樹木與工程作業區隔絕，以防機具或人員施工影響；樹木保護區設置範圍至少為其樹木直徑的12倍，或至少距離保留大樹樹幹約3至5公尺。	原地保留之大樹，將以護欄或警示帶將樹木與施工區作適當隔絕與保護(距離樹幹約3至5公尺)，避免機具或人員於施工期間損傷樹木。
10.可淨化水質之水生植物建議 舊鹿港溪長期水源不足，接受南北岸生活汙水及事業廢水，水質汙染嚴重，並有大量汙泥淤積。建議未來種植可淨化水質的原生水生植物，如：香蒲、蘆葦、水丁香、鴨跖草、大萍(水芙蓉)、蘆葦等。均有助於削減水中汙染物，降解氮、磷、BOD、COD及吸附懸浮固體。	本案上游自然緩坡段及中游淺灘植栽區均已有大量種植水生植物。

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-04 生態監測紀錄表

工程名稱 (編號)	鹿港溪風華再現計畫	填表日期	民國 109 年 3 月 27 日		
1.生態團隊組成：					
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
計畫經理	施盈哲	水、陸域 動物生態	碩士	5 年	生態檢核 水、陸域動物生態調查與評估
調查人員	陸田奇	植物生態	碩士	1 年	植物生態調查與評估
2.生態棲地環境評估：					
計畫範圍內之植被棲地類型包括有河道(鹿港溪)、公園綠地、人工建物(住宅、工廠或水泥空地等)、草灌叢、濱溪草地；而計畫範圍外則以人工建物(住宅及工廠等)為主，另有少部分的農地。整體來看，計畫範圍區內外之生態棲地環境易受人為干擾，所見植物種類多以陽性先趨物種為主。另外，雖然公園綠地有種植不少植栽物種，但大多以園藝或景觀植物為主，例如小葉欖仁、龍柏等。所發現之植物多屬台灣西部平地常見物種或為外來種景觀樹木。而建議值得保護的 12 棵大樹，於第二次現勘調查(107 年 12 月)時已有 5 棵榕樹被移除；2 棵茄苳因無法現地保留而移植；其餘 5 棵(2 棵樟樹、1 棵麵包及 2 棵榕樹)均都還保留在原地。然而因工程尚未全面進行施作，故已要求施工單位後續針對計畫範圍內的樹木移植作業方式須更加留意，避免有過度修剪枝條或挖傷等狀況，才能真正達到成功移植樹木之目的。 鹿港溪水域環境則屬已高度人為開發的劣化環境，經數次現勘調查均與第 1 次施工期間環境差異不大。水色均混濁成灰色，水體惡臭，有垃圾、動物屍體等漂流物，水質呈現嚴重污染程度。水生生物多為耐受污染的外來種：雜交尼羅魚、線鱧、豹紋翼甲鯰及福壽螺，無發現需特別保育之物種。建議應先從水質改善著手，並於工程設計營造多樣性微棲地，以提供植物與水中生物有足夠的棲息及活動空間。另外，建議可增加河道兩側的綠美化面積，綠美化植栽應以適合當地環境之原生種植物為優先，以改善其生態環境。					

3.生態保全對象之照片：



樟樹(現況：仍在原地)



榕樹(現況：仍在原地)



樟樹(現況：仍在原地)



麵包樹(現況：仍在原地)



榕樹(現況：仍在原地)



2 棵茄苳(現況：已移植至假植區)

--

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：施盈哲

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-05 環境生態異常狀況處理

☐施工前 ☒施工中 ☐完工後

異常狀況類型	☐ 監造單位與生態人員發現生態異常 ☐ 植被剷除 ☐ 水域動物暴斃 ☐ 施工便道闢設過大 ☐ 水質渾濁 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國 年 月 日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況發現日期	民國 年 月 日
異常狀況說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及應採行動			
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及應採行動			
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及應採行動			

說明：

- 1.環境生態異常狀況處理需依次填寫。
- 2.複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 施工階段附表

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況

填表人員 (單位/職稱)	民享環境生態調查有限公司 -計畫經理_施盈哲	填表日期	民國 109 年 3 月 25 日		
施工圖示					
設計階段	圖示	說明			
施工範圍與生態關注區域套疊圖					
生態保育措施與執行狀況					
項目	生態保育措施				
生態保全對象	迴避保全對象(既有之大樹) 本案施工階段(施工前)所承諾予以原地保留之大樹，應先以圍籬或黃色施工警示帶將樹木與工程作業區隔絕，以防機具或人員施工影響；樹木保護區設置範圍至少為其樹木直徑的 12 倍，或至少距離保留大樹樹幹約 3 至 5 公尺。				
生態友善措施	1.營造水域生態棲地 2.河床底質包埋度 3.人為河道變化 4.環境友善生態護岸				

	5.水域廊道連續性 6.水陸域過渡帶 7.規劃動物用緩坡 8.河岸植生帶 9.種植可淨化水質之水生植物		
施工復原情形	☐ 施工便道與堆置區環境復原		
	☐ 植生回復		
	☐ 垃圾清除		
	☐ 其他_____		
其他			

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

附件五、施工中現況照片(109/3/24-27)

	
計畫範圍內工地現況	計畫範圍內工地現況
	
計畫範圍內工地現況	假植區
	
現勘假植區之保全對象(茄苳)	現勘假植區之保全對象(茄苳)
	
保全對象(麵包樹、樟樹)	針對保全對象(榕樹)設置圍籬



避免工程機具進入或靠近保全對象



上游多有垃圾堆積漂浮嚴重優養化



岸邊生長仙女蟲科顫蚓(嚴重汙染指標生物)



工程設計迴避保全對象(榕樹)

附錄一、保育對策原則與處理情形回覆(109 年 4 月)

彰化縣政府水環境輔導顧問團

針對[鹿港溪風華再現計畫]建議之保育對策原則與處理情形回覆

保育對策原則	1.營造水域生態棲地 建議於工程施作期間以就地取材方式採取河道之小巨石(256~512mm)、大巨石(< 512mm)等放置於河床上作為鷺科水鳥等動物之踏石，亦可穩定河道、形成湍瀨區與潭區等不同流速水深之組合，可增加河川棲地多樣性，並營造各類水生生物棲息地。  現況圖(2019.11.21) 示意圖
處理情形回覆	本工程已於第一次變更設計多量增加河中大小巨石(粒徑 30~80cm)，營造各類水生生物棲息 
保育對策原則	2.河床底質包埋度 河床應避免使用水泥鋪面，建議以卵石(2.0~16mm)、礫石(16~64mm)及既有泥沙等做為河床底質，並定期清淤，以作為仔稚魚及底棲無脊椎生物棲所。  現況圖(2019.11.21) 示意圖

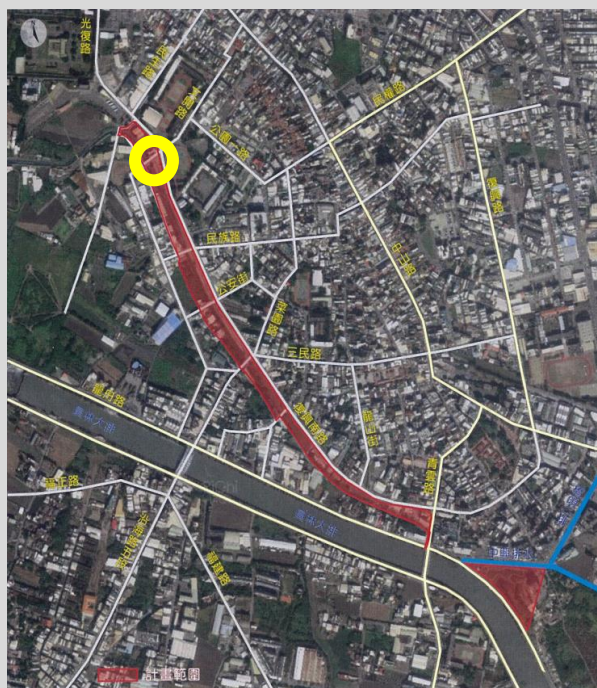
處理情形回覆	本工程打除全段計畫區內河床原水泥鋪面，設計全段自然渠底，目前正進行渠底清理作業，後續將於渠底鋪設塊石作為生物棲所。  2020/04/09  2020/4/16
保育對策原則	3.人為河道變化 於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀨與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀨潭出現的規律，欲維持最基本的棲地環境，河道寬度 25 倍距離內需有一個瀨潭的交換。以本計畫流段至少需有一個潭瀨交換處。  圖片來源: 水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
處理情形回覆	本工程河道線型在用地範圍較寬之區位已設計連續性蜿蜒曲折，並於中游設有淺灘瀨潭做水生植物區。  2020/04/09 

保育對策原則	4.環境友善生態護岸 未來護岸的設計應保留既有之土堤，採用現地土石材料填築，以本身重量維持其穩定性。為抵抗河川水流及降雨沖刷，其面層可鋪設地工織物，或種植草、灌木，凹岸處土坡坡趾搭配其他強度較高之工法如蛇籠、箱籠、拋石等工法為優先，完工後 1~2 年即有植被生長覆蓋以保護土堤堤身，減少生態環境負擔。 
處理情形回覆	本案原設計塊石護岸底層已有鋪設地工織物以保護土堤，可抵抗河川水流及降雨沖刷，且變更設計已於塊石護岸之孔隙種植草皮，完工後將有植被生長覆蓋以保護塊石土堤。 

保育
對策
原則

5.水域廊道連續性

福興路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，建議固床工以階段(梯)式構築，每階段落差以小於 30 公分為限。以利水域生物於水域上中下游移動。



處理
情形
回覆

照片中固床工及周邊為施工中狀態。本工程固床工上游河床為降挖蓄水，下游河床高層與固床工頂部一致，完工後水位高於固床工頂部，無水域生物於水域移動之疑慮。



保育對策原則

6.水陸域過渡帶

部分流段之既有土堤護岸及緩坡環境，可作為野生動物來往水陸域環境；土堤除可提供蟹類掘洞棲息，坡上的草本植栽亦是小型哺乳類(臭鼬、溝鼠等)及兩棲爬蟲類(澤蛙、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥等)合適的活動棲所，若無行水安全之疑慮，建議應予以保留目前的自然狀態。

現況圖(2019.11.21)



處理情形回覆

本工程上游段皆為土堤護岸及緩坡環境，營造自然狀態，下游採用土石材料填築坡岸，提供生態棲息場所。



保育對策原則

6.水陸域過渡帶

部分流段之既有土堤護岸及緩坡環境，可作為野生動物來往水陸域環境；土堤除可提供蟹類掘洞棲息，坡上的草本植栽亦是小型哺乳類(臭鼩、溝鼠等)及兩棲爬蟲類(澤蛙、印度蜓蜥、斯文豪氏攀蜥等)合適的活動棲所，若無行水安全之疑慮，建議應予以保留目前的自然狀態。



處理情形回覆

本工程上游段皆為土堤護岸及緩坡環境，營造自然狀態，下游採用土石材料填築坡岸，提供生態棲息場所。

保育對策原則

7.規劃動物用緩坡

許多堤岸為了滯洪排水所需，護岸多達1公尺以上，均不利於野生動物來往水陸域環境，例如於現地調查發現臺灣原生最大型的淡水龜-斑龜棲息，繁殖期斑龜需上岸產卵，若堤岸落差過高可能造成受困或摔傷。因此建議除優先保留土堤外，應視情況於河道設置緩坡，且最大坡度不要超過40度。



處理情形回覆	上述護岸多達1公尺以上為本工程深槽部分，未來將位於水位以下。水位以上為鋪排塊石斜坡，設計坡度為1:1.7~1:3 (不超過60度)，應有利於野生動物來往水陸域環境。
保育對策原則	8.河岸植生帶 現階段鹿港溪河岸植生帶的寬度小於6公尺。部分流斷因工程或人為活動幾無植生綠帶。建議後續綠美化作業除避免移入外來種外，應選用當地生長的原生綠化植栽，如：苦楝、茄苳、烏白、黃連木、樟木、烏心石、樂樺、月橘、雞屎藤、野桐、白水木等。均可作為誘蝶誘鳥之植栽，亦符合鹿港溪風華再現之宗旨。  
處理情形回覆	上述建議植栽部分已為本案植栽樹種，作為誘蝶誘鳥之用，其他皆為既有植栽保留或周邊既有樹種。

保育對策原則

9.大樹之迴避與保護

本案規劃設計階段所承諾予以原地保留之大樹，應先以圍籬或黃色施工警示帶將樹木與工程作業區隔絕，以防機具或人員施工影響；樹木保護區設置範圍至少為其樹木直徑的12倍，或至少距離保留大樹樹幹約3至5公尺。



處理情形回覆

原地保留之大樹，將以護欄或警示帶將樹木與施工區作適當隔絕與保護，避免機具或人員於施工期間損傷樹木。

保育對策原則

10.可淨化水質之水生植物建議

舊鹿港溪長期水源不足，接受南北岸生活汙水及事業廢水，水質汙染嚴重，並有大量汙泥淤積。建議未來種植可淨化水質的原生水生植物，如：香蒲、蘆葦、水丁香、鴨跖草、大萍(水芙蓉)、蘆葦等。均有助於削減水中汙染物，降解氮、磷、BOD、COD及吸附懸浮固體。



處理情形回覆

本案上游自然緩坡段及中游淺灘植栽區正施工中，後續將有大量種植水生植物。