

「108 年彰化縣全國水環境改善計畫」

【芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫】

生態檢核(施工階段)

施工中 109 年第 2 次調查報告書

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	10
一、生態環境現況	10
二、研擬生態影響預測與保育對策	11
三、自主檢查表	13
陸、現地生態調查評估	14
一、調查項目與方法	14
二、施工中生態監測調查結果	17
表 1、植物名錄	18
表 2、鳥類名錄	19
表 3、哺乳類名錄	21
表 4、兩棲爬蟲類名錄	21
表 5、魚類名錄	21
表 6、蝦蟹螺貝類名錄	22
陸、參考文獻	23
附件一、公共工程生態檢核自評表	26
附件二、生態檢核表(施工階段)	28
附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫	28
附表 C-02 民眾參與紀錄表	31
附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	32
附表 C-05 環境生態異常狀況處理	38
附表 C-06 生態保育措施與執行狀況	39

附件四、施工前現勘照片(107/12/20-21).....	41
--------------------------------	----

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
圖 5、本計畫生態關注區域圖二.....	9
圖 6、芳苑濕地紅樹林種類主要以水筆仔及海茄苳為主.....	12
圖 7、沿岸、紅樹林及海牛步道兩側多散布棄置之營建廢棄物、蚵殼、漁業網具等廢棄物.....	12
圖 8、臨時性施工便道，是以營建廢棄物作為底鋪材料.....	12

表 目 錄

表 1、植物名錄.....	18
表 2、鳥類名錄.....	19
表 3、哺乳類名錄.....	21
表 4、兩棲爬蟲類名錄.....	21
表 5、魚類名錄.....	21
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。

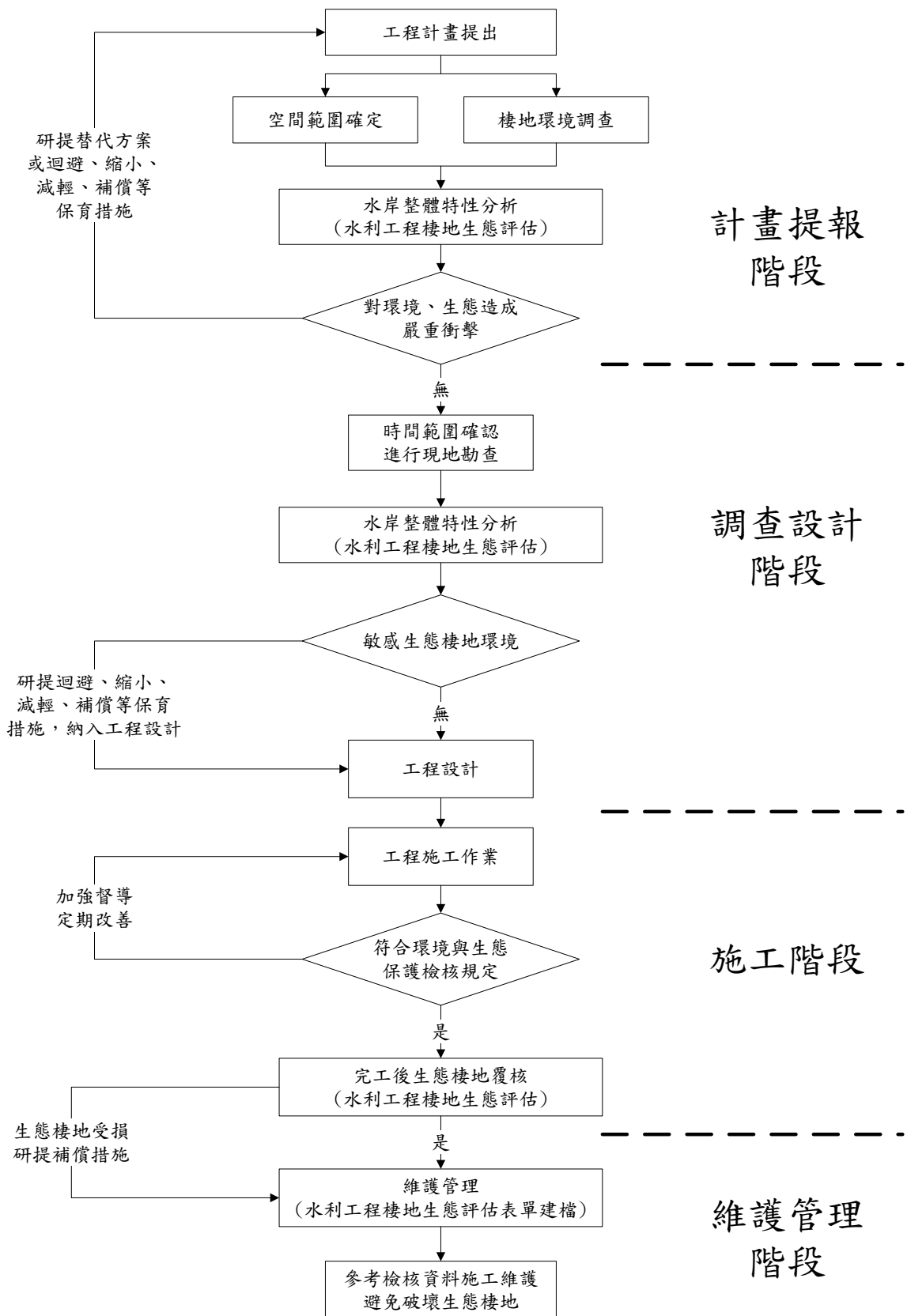


圖 1、水利工程生態檢核作業流程

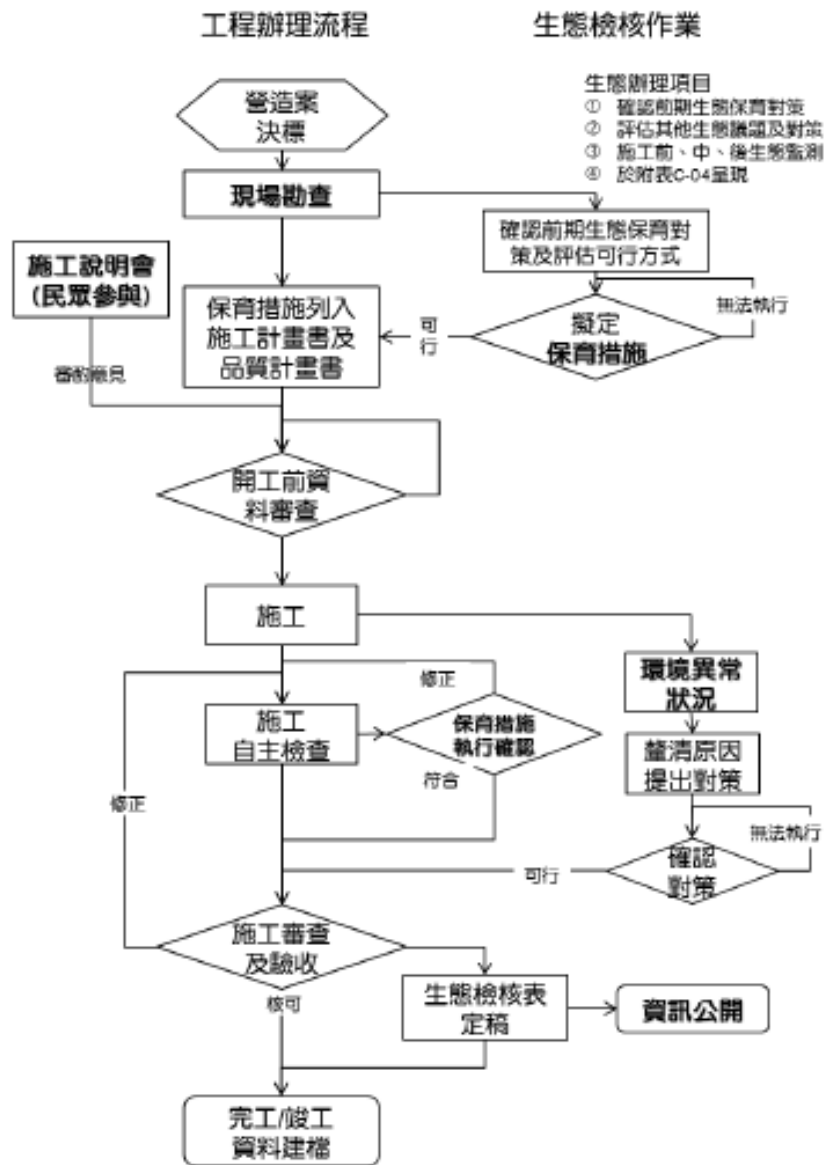


圖 2、施工階段生態評估流程

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。並參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」，填列「濕地生態快速評估表」作為施工階段三次棲地評估依據，詳見附件一。執行之範圍即芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫工程範圍，北由二林溪出海口(23.934876, 120.318223)；南至新街海堤與光明路口(23.927866, 120.314399)，並調查人員於現場認為可能受工程影響之周邊生態棲地環境。

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，在本計畫範圍北側距離約 2 Km 以上之處有法定公告的王功螻蛄蝦繁殖保育區。



圖 3、本計畫工程範圍套疊法定生態敏感區圖

本計畫範圍內以紅樹林為主的中度敏感區(綠色區塊)，其次則為潮間帶、道路；而範圍週邊環境大多是人為干擾較頻繁的區域，包括道路、建物、魚塭、農地等。雖然計畫範圍內外生態環境並無發現需列管保護的動植物，但建議未來本計畫改善工程施作時仍應盡量縮小及減輕對當地鳥類生態及潮間帶生物的破壞與干擾，並且須避免有人為污染水域潮間帶的行為。



圖 4、本計畫生態關注區域圖

生態關注區域圖



圖 5、本計畫生態關注區域圖二

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前(107年3月21~22日、12月20~21日)以及施工中(109年1月7~8日、3月24~25)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。由於本計畫於施工階段-生態評估之第一、二級結果發現計畫範圍內可能為保育類動物活動範圍，因此進行第三級-現地密集評估。

依據拉姆薩爾公約(Ramsar Convention)分類，本計畫範圍-芳苑濕地屬於海岸自然濕地(coastal wetlands)，其中包括了河口、潮間帶泥灘及紅樹林沼澤(非原生)等環境。本區域受潮汐影響，屬人為擾動頻繁之地區。本計畫範圍內之棲地植被類型以紅樹林為主，其次則為潮間帶灘地、道路；而範圍外包括有中度敏感棲地(防風林、紅樹林、農地、草灌叢)、河道、潮間帶、道路、建物、魚塭等環境。目前除了當地漁民會到潮間帶灘地從事牡蠣養殖或漁撈作業外，還有西濱快速道路工程正在此處進行施工，人為干擾程度頻繁。本計畫範圍內所發現之植物物種以水筆仔及海茄苳為主，其次則有濱水菜、馬鞍藤等海濱植物；整體而言，當地可見植物大多屬於台灣西部沿海平原地區普遍常見之物種，並無發現需列管保護的植物。

根據公路總局2010年主辦〈道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗〉、彰化縣政府2014年主辦〈彰化海岸永續整體規劃 紅樹林生態資源調查暨分析委託研究計畫〉及2015年主辦〈彰化海岸濕地野生鳥類棲地環境經營計畫〉報告結果顯示，本計畫範圍海水漲退潮期間主要以鷺科鳥類(小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、中白鷺及外來種埃及聖鸚等)會於潮間帶與紅樹林間往返覓食、停棲並繁殖季節於紅樹林樹冠層營巢繁殖。而大部分鸕鶿科、鷗科水鳥則多飛往永興魚塭與大城溼地混群覓食、停棲，僅有零星個體偶爾出現在本計畫範圍外的灘地覓食或於上空飛行。

經現場勘查，本計畫範圍之水體水色混濁成灰色，有海漂垃圾漂浮，空氣中瀰漫些許腥臭味。岸邊多有建築磚瓦、廢棄棚架、蚵殼及蚵岩螺堆積如山、動物屍體及焚燒後的灰燼等廢棄物，人為干擾頻繁。棲息於感潮帶紅樹林底層多為較耐受棲地泥化之底棲生物：雙齒近相手蟹、斑點擬相手蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹等，無發現需特別保育之物種。

二、研擬生態影響預測與保育對策

台灣紅樹林的原生地主要分布在北部(淡水)、台南與高雄的河口地帶，而新竹至嘉義等沿海地區所生長的紅樹林大多是早期由人為栽種而成；在彰化芳苑濕地所見到的紅樹林種類主要以水筆仔及海茄苳為主(圖 6)，其也是由人為所栽種而成。近年來已有部份學者(李與施，2004；黃等，2012)及保育團體調查發現，以復育之名所營造出來的紅樹林已影響且破壞了台灣西部沿海原有的潮間帶及河口生態環境，進而造成生物減少、生物多樣性降低的現象。因此，針對芳苑濕地內及附近河道兩旁的紅樹林植株，建議應做適當人工或機械方式進行大量面積的疏伐移除，才能真正有利於恢復原有的潮間帶灘地樣貌，讓魚類、蝦蟹螺貝類等水域生物能夠重新在此區棲息或繁衍，進而也能使當地漁民獲得更多且良好的養蚵環境與水域面積；此外，水鳥類物種也才有機會重新出現於此活動或覓食，讓整體的生態旅遊休閒環境與居民生活經濟收益能夠共存共生。

於施工階段施工前之現勘調查，亦發現沿岸、紅樹林及海牛步道兩側均散布違規棄置之營建廢棄物、蚵殼、漁業網具等廢棄物(圖 7)，此人為堆置的垃圾除造成生態環境污染外，漁網亦可能造成東方環頸鴉、青足鴉、磯鴉等水鳥及底棲生物(如清白招潮蟹、弧邊招潮蟹等)因遭細網纏繞受困造成死傷。於施工階段施工中現勘調查中，記錄到工程臨時性施工便道，是以既有營建廢棄物作為底鋪材料(圖 8)。雖是計畫中暫時的假設性工程，然而應確保完工後進行移除並外運至合法土資場，避免棧道下方成為潮間帶生物無法來往通行之壁壘。(本案採用既有營建廢棄物作為施工便道 棧道完成後施工便道會移除 故營建廢棄物編列 3000 多方外運至土資場)，亦建議多以現地之材料(蚵殼、海漂木材)作為多孔隙的濕地底泥環境，增加底棲生物利用之棲地



圖 6、芳苑濕地紅樹林種類主要以水筆仔及海茄苳為主



圖 7、沿岸、紅樹林及海牛步道兩側多散布棄置之營建廢棄物、蚵殼、漁業網具等廢棄物



圖 8、臨時性施工便道，是以既有營建廢棄物作為底鋪材料

三、自主檢查表

芳苑濕地紅樹林計其周邊整體環境善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	<p>保留鷺科營巢熱點</p> <p>本計畫區北側(近二林溪出海口南岸)之紅樹林於調查期間記錄有上百隻鷺科(小白鷺、黃頭鷺、夜鷺等)鳥群聚棲息，且有營巢之繁殖行為。其群聚熱點亦非觀察棧道預定路線，建議予以保留，若發現有鷺科鳥類營巢之紅樹林，建議預留10~20公尺的生態緩衝帶不進行紅樹林伐除。</p>		
生態友善措施	1	<p>降低工程對濕地環境之衝擊</p> <p>於紅樹林棲地之便道等假設工程以工程機具能運作之最低面積為原則設置，降低整體工程對現地濕地環境的聲音及震動等負面影響。</p>		
	2	<p>加強環境管理維護</p> <p>計畫範圍周圍之空地常見人為傾倒的建築廢料、漁網、蚶殼等廢棄物，造成環境髒亂惡臭外，棄置之漁網亦可能纏住魚蝦蟹類水生動物及鳥類，產生不必要的死傷。建議設立告示牌禁止傾到垃圾，加強環境維護之宣導外，在工程執行中亦將周遭環境進行清理工作，以達整體環境改善計畫之精神。</p>		
	3	<p>避免工程影響計畫範圍外之泥灘地</p> <p>紅樹林外之泥灘地主要以鸕鶿科及鷗科水鳥覓食利用，底棲生物以和尚蟹科、沙蟹科、招潮蟹科棲息為主。</p>		

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、數量等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻個體。

B.群集計數法(針對水鳥)。於計畫範圍內之紅樹林灘地、潮間帶灘地。調查人員手持 GPS 標定定點座標並配合潮汐週期，在農曆初一或十五潮水適合的數天內，選擇白天高潮前兩個小時內完成調查。以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡及高倍率 20×60 單筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識，記錄所發現之鳥種及數量。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(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，據此判斷種類並估計其相對數量。

(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

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)共記錄植物9科29屬33種，其中2種喬木，5種灌木，4種藤木，22種草本，包含18種原生種，15種歸化種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(66.7%)，而植物屬性以原生物種最多(54.5%)，名錄詳見表1。

(二)鳥類

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)及文獻資料共記錄23科50種鳥類，其中珍貴稀有之第二級保育類2種(黑翅鳶、黑嘴鷗)及其他應予保育之第三級保育類1種(大杓鵝、紅尾伯勞)，名錄詳見表2。

(三)哺乳類

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)共紀錄2科5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

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)共記錄5科5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

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)共記錄4科5種魚類，皆為一般性普遍常見台灣西部沿岸泥灘地潮間帶物種，未發現保育類或特有種魚類，名錄詳見表5。

(六)蝦蟹螺貝類

於施工階段(施工中)兩次調查(109年1、3月)共記錄5科8種蝦蟹螺貝類，皆為一般性普遍常見台灣西部沿岸泥灘地潮間帶物種，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
雙子葉植物	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	海馬齒	草本	原生
雙子葉植物	番杏科	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) Kuntze	番杏	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) Nichol森	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	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>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	紫背草	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>Pluchea sagittalis</i>	翼莖闊苞菊	灌木	歸化
雙子葉植物	菊科	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	鯽魚膽	灌木	原生
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	藜科	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	變葉藜	草本	原生
雙子葉植物	豆科	<i>Indigofera spicata</i> Forsk.	穗花木藍	草本	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	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	紅樹科	<i>Kandelia candel</i> (L.) Druce	水筆仔	喬木	原生
雙子葉植物	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	海茄苳	喬木	原生
雙子葉植物	馬鞭草科	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	長穗木	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>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	蘆葦	灌木	原生
單子葉植物	禾本科	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	鹽地鼠尾粟	草本	原生

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	文獻紀錄 (2014, 張)	109年 1月	109年 3月
雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	冬、普			*		3
雁鴨科	小水鴨	<i>Anas crecca</i>	冬、普				3	4
鴨鵝科	小鴨鵝	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	留、普/冬、普			*		6
鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普			*		
鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	冬、普/夏、稀			*	4	7
鷺科	中白鷺	<i>Mesophoyx intermedia</i>	夏、稀/冬、普			*		5
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			*	12	20
鷺科	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普			*	7	9
鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	留、普/冬、稀/過、稀			*	3	6
鷓鴣科	埃及聖鷓	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	引進種、不普			*	16	35
鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus</i>	留、不普		II	*		1
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	留、普			*	4	7
秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>	冬、不普			*		6
鶺鴒科	灰斑鶺鴒	<i>Pluvialis squatarola</i>	冬、普			*	5	1
鶺鴒科	太平洋金斑鶺鴒	<i>Pluvialis fulva</i>	冬、普			*	3	2
鶺鴒科	蒙古鶺鴒	<i>Charadrius mongolus</i>	冬、不普/過、普			*	9	13
鶺鴒科	鐵嘴鶺鴒	<i>Charadrius leschenaultii</i>	冬、不普/過、普			*	7	9
鶺鴒科	東方環頸鶺鴒	<i>Charadrius alexandrinus</i>	留、不普/冬、普/冬、稀(指名亞種)			*	46	23
鶺鴒科	小環頸鶺鴒	<i>Charadrius dubius</i>	留、不普/冬、普			*	8	3
長腳鶺鴒科	高蹺鶺鴒	<i>Himantopus himantopus</i>	留、不普/冬、普			*	52	36
長腳鶺鴒科	反嘴鶺鴒	<i>Recurvirostra avosetta</i>	冬、不普			*	3	
鶺鴒科	磯鶺鴒	<i>Actitis hypoleucos</i>	冬、普			*	6	3
鶺鴒科	青足鶺鴒	<i>Tringa nebularia</i>	冬、普			*	8	
鶺鴒科	鷹斑鶺鴒	<i>Tringa glareola</i>	冬、普/過、普			*	6	2
鶺鴒科	赤足鶺鴒	<i>Tringa totanus</i>	冬、普			*		
鶺鴒科	大杓鶺鴒	<i>Numenius arquata</i>	冬、不普		III	*		
鶺鴒科	翻石鶺鴒	<i>Arenaria interpres</i>	冬、普			*	7	3
鶺鴒科	紅胸濱鶺鴒	<i>Calidris ruficollis</i>	冬、普			*	12	
鶺鴒科	黑腹濱鶺鴒	<i>Calidris alpina</i>	冬、普			*	9	4
鶺鴒科	田鶺鴒	<i>Gallinago gallinago</i>	冬、普			1	3	
鶺鴒科	黑嘴鶺鴒	<i>Saundersilarus saundersi</i>	冬、不普		II		2	
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普			*	4	8
鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普			*		
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	留、普	Es		*	5	3

翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普			*		1	
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普		III	*	2		
伯勞科	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>	留、普			*			
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			*	6	3	
鶇科	白頭鶇	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普	Es		*		2	
扇尾鶇科	棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>	留、普/過、稀			*			
扇尾鶇科	灰頭鶇	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普			*	2	4	
扇尾鶇科	褐頭鶇	<i>Prinia inornata</i>	留、普	Es		*	1	2	
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			*	5	13	
八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普			*		2	
鵲鴝科	灰鵲鴝	<i>Motacilla cinerea</i>	冬、普			*			
鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>	留、普/冬、普/迷			*	2		
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	留、普			*	5	17	
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	留、普			*			
物種數小計(S)								31	32
數量小計(N)								267	263

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

2.保育等級依據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

II :珍貴稀有之第二級保育類(Rare and Valuable Species)

III:其他應予保育之第三級保育類(Other Conservation-Deserving Wildlife)

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>			4	6
鼠科	兔鼠	<i>Bandicota indica</i>			1	
鼠科	田鼯鼠	<i>Mus caroli</i>			2	2
鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>				1
鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>			2	4
物種數小計(S)					4	4
數量小計(N)					9	13

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>			9	16
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>			13	18
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>			2	6
壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			7	11
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>			2	6
物種數小計(S)					5	5
數量小計(N)					33	57

註：

- 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)
- 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
鯔科 Mugilidae	鯔魚	<i>Mugil cephalus</i>			3	1
鰱科 Teraponidae	花身鰱	<i>Terapon jarbua</i>			3	8
慈鯛科 Cichlidae	雜交尼羅魚	<i>Oreochromis sp.</i>			1	3
鰕虎科 Gobiidae	彈塗魚	<i>Periophthalmus modestus</i>			15	24
鰕虎科 Gobiidae	阿部氏鰕鰂虎	<i>Mugilogobius abei</i>				1
物種數小計(S)					4	5
數量小計(N)					22	37

註：

- 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/>
- 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
骨螺科 Muricidae	蚵岩螺	<i>Thais clavigera</i>			39	56
玉黍螺科 Littorinidae	粗紋玉黍螺	<i>Littoraria scabra subsp. scabra</i>			22	37
長臂蝦科 Palaemonidae	東方白蝦	<i>Exopalaemon orientis</i>			2	3
方蟹科 Grapsidae	字紋弓蟹	<i>Varuna litterata</i>			2	1
方蟹科 Grapsidae	伍氏厚蟹	<i>Helice wuana</i>				3
沙蟹科 Ocypodidae	弧邊招潮	<i>Uca arcuata</i>			5	7
沙蟹科 Ocypodidae	清白招潮	<i>Uca Lactea</i>			9	13
沙蟹科 Ocypodidae	萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>			5	9
物種數小計(S)					7	8
數量小計(N)					84	129

註：

生息狀態參考自施志昫、李伯雯所著臺灣淡水蟹圖鑑(2009)、施志昫等著臺灣的淡水蝦(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(Ⅱ)。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(Ⅲ)。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(Ⅳ)。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(Ⅱ)。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臺灣物種多樣性調查物種名錄。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臺灣物種多樣性調查物種名錄。行政院農業委員會林務局。
- 施志昫、李伯雯。2009。臺灣淡水蟹圖鑑。晨星出版社。
- 施志昫等。1998。臺灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處。
- 施志昫等。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、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	芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫		設計單位	禾拓規劃設計顧問有限公司
	工程期程	108年11月4日至109年11月27日		監造廠商	禾拓規劃設計顧問有限公司
	主辦機關	彰化縣政府		營造廠商	佳翰營造有限公司
	基地位置	北由二林溪出海口(23.934876, 120.318223); 南至新街海堤與光明路口(23.927866, 120.314399)	工程預算/經費(千元)	本工程計畫總經費萬元, 由「全國水環境改善計畫」第一期預算及地方分擔款支應, 中央補助款7,380萬元(82%)、地方分擔款1,620萬元(18%)。	
	工程目的	本案依芳苑濕地環境特性, 訂定地區特有環境教育體驗功能架構, 包含紅樹林的生態與服務功能, 並依此架構, 結合海牛體驗、觀光遊憩及維管動線, 區分基地空間機能。			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input checked="" type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他			
	工程概要	主要串聯起現有觀光景點, 並採整體規劃構想及設計理念來加以整合各生態觀光資源, 結合芳苑濕地、紅樹林及普天宮規劃完善之濕地生態公園			
預期效益	<p>1. 提升芳苑鄉普天宮、濕地及紅樹林海岸周邊環境品質。除觀光遊憩考量外, 還需考量在地居民之日常生活, 將其空間品質之營造與管理介面加以整合。</p> <p>2. 地區生態、歷史資源永續發展。空間環境營造與維護, 是為了確保在地海岸資源永續與保育與傳承在地精神。</p> <p>3. 有效整合自然資源。擁有豐富的生態資源外, 以及普天宮文化歷史資源亦是本計畫地區發展觀光遊憩最佳優勢, 不僅提供觀景、休憩、自然生態永續、文化歷史體驗, 亦能提供當地居民一個永續的紅樹林濕地空間。</p>				
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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 彰化水環境輔導顧問團 <input type="checkbox"/> 否		
	二、生態保育措施	施工廠商	<p>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? <input checked="" type="checkbox"/>是 施工期間之生態檢核作業均有會同現地工程員進行現勘 <input type="checkbox"/>否</p> <p>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。 <input checked="" type="checkbox"/>是詳表 C-01 <input type="checkbox"/>否</p>		

		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。 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 詳表 C-03 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 TIIWE 國際水利環境學院辦理詳表 C-02 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

附件二、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

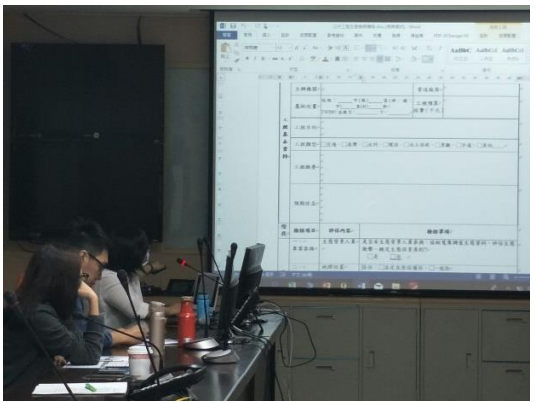
一、水環境公共工程生態檢核培訓推廣課程

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
<p>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鱔及鯽魚，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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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?</p> <p>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。</p> <p>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?</p>			

林雅玲 經理回覆：
目前水利局還未有相關規定，還在討論中。

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/下水機科	技士	許偉哲	許偉哲
彰化縣政府/城市區觀光發展處	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	林燕姿	林燕姿
山林水環境工程股份有限公司	行政	林森芳	林森芳
文健營造股份有限公司	品質管理人員	李慧瑤	李慧瑤
文健營造股份有限公司	工程人員	許榮銘	許榮銘
全勝工程顧問有限公司	設計部經理	許健興	許健興
晉泰工程顧問有限公司	工程師	陳思豪	陳思豪
建錫科技/公共工程專業部	資深工程師	古正榮	古正榮
建錫科技/公共工程專業部	資深工程師	古正榮	
萬餘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)
水利工務科	副科長	林雅婷	林雅婷
		張宇圓	張宇圓
		陳昱嘉	陳昱嘉
		林雅婷	林雅婷
	副科長	許志偉	許志偉
	技士	張家豪	張家豪
	技士	邱文友	邱文友
	技士	周嘉亮	周嘉亮
	技士	曾博洋	曾博洋
	副科長	邱文友	邱文友
淡林生熱	經理	林孔欣	林孔欣
民源生熱	副經理	張益隆	張益隆

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	
宏基營造事務所	技士	李之哲	
水利資源處	技士	邱國超	邱國超
水利資源處	約聘	張國超	張國超
水利資源處		楊廷軒	楊廷軒
明道大學		蘇明荷	蘇明荷
明道大學		朱計齊	朱計齊
明道大學	教授	黃泰修	黃泰修

附表 C-02 民眾參與紀錄表

二、芳苑濕地紅樹林海空步道開工說明會之牛車趴趴走

日期	107.10.10 (六)	時間	14:00~17:30
主席	水環境顧問團計畫主持人 張源修正教授		
地點	普天宮前廣場	紀錄	萬怡君助理

活動照片



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 1 月 7 日	填表日期	民國 109 年 1 月 7 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	
陸田奇	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) <u>陳盈利工程師</u>		
<p>1.降低工程對濕地環境之衝擊</p> <p>於紅樹林棲地之便道等假設工程以工程機具能運作之最低面積為原則設置，降低整體工程對現地濕地環境的聲音及震動等負面影響。</p>	<p>本案於先期計畫階段已與彰化縣野鳥學會、環保聯盟等NGO團體拜訪溝通，工程期間以不產生重大噪音之機具施工，並控制施工範圍於棧道路線之6~8公尺內進行，其他做為都於芳苑海堤內(陸側)執行，減少棲地干擾。</p>		
<p>2.疏/全伐計畫範圍內之紅樹林</p> <p>紅樹林造成濕地泥化，產生質地細密、保水力強的軟泥，導致底棲生物棲息的地下無法與地面進行空氣交換；細菌消耗大量氧氣，造成灘地缺氧。不利底棲生物生存，也產生防洪及棲地單一化等負面效應(李與施，2004；黃等，2012)。建議於計畫範圍內之紅樹林計畫範圍內之紅樹林進行疏/全伐，改善棲地環境。</p>	<p>就本計畫精神，是以提供環境教育、明智利用與棲地復育權衡下，先進行第一階段紅樹林伐除(即針對棧道沿線)，待未來物種復育成效展現後，再規劃擴大辦理紅樹林之疏/全伐作業。</p>		
<p>3.棧道兩側紅樹林全伐</p> <p>疏伐紅樹林可改善濕地之棲地環境，建議於紅樹林空中步道(棧道)外推 1~2 公尺的空間將紅樹林全伐，除可增加地面上的生物多樣性外，未來於棧道上較有機會看到蟹類及彈塗魚等生物。</p>	<p>本案除棧道主體外，另於兩側各全伐1~3米紅樹林，使泥灘地外露，並成為後續觀察地面生物之空間。</p>		

<p>4.加強環境管理維護</p> <p>計畫範圍周圍之空地常見人為傾倒的建築廢料、漁網、蚵殼等廢棄物，造成環境髒亂惡臭外，棄置之漁網亦可能纏住魚蝦蟹類水生動物及鳥類，產生不必要的死傷。建議設立告示牌禁止傾到垃圾，加強環境維護之宣導外，在工程執行中亦將周遭環境進行清理工作，以達整體環境改善計畫之精神。</p>	<p>過去因人為惡意傾倒營建廢棄物、蚵殼及垃圾，造成現地環境髒亂，本案考量營建廢棄物清理及工法下，將現地之營建廢棄物再利用，作為臨時性的施工便道，目前已進行第一批廢棄物清運及再利用。</p> <p>本府並請施工廠商設置告示牌宣導，由本縣環保局設置錄影設備，且與海巡單位、公所、地方NGO合作巡查，避免再次產生惡意傾倒廢棄物情形。</p>
<p>5.避免工程影響計畫範圍外之泥灘地</p> <p>紅樹林外之泥灘地主要以鵲鴿科及鷗科水鳥覓食利用，底棲生物以和尚蟹科、沙蟹科、招潮蟹科棲息為主。非本計畫工程平台及動線範圍，雖預計不會造成影響，然而工程施作期間仍應特別留意，避免人員及機具進入。</p>	<p>本案目前持續管理工程承攬廠商之工區範圍，避免任意侵入非工程相關之泥灘地及紅樹林範圍，減少棲地干擾。</p>
<p>6.保留鷺科營巢熱點</p> <p>本計畫區北側(近二林溪出海口南岸)之紅樹林於調查期間記錄有上百隻鷺科(小白鷺、黃頭鷺、夜鷺等)鳥群聚棲息，且有營巢之繁殖行為。其群聚熱點亦非觀察棧道預定路線，建議予以保留，若發現有鷺科鳥類營巢之紅樹林，建議預留 10~20 公尺的生態緩衝帶不進行紅樹林伐除。</p>	<p>該區距棧道路線，經檢討其距離應超過 20 公尺，且不在紅樹林伐除範圍內，可避免生態衝擊。</p>

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)	芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體 環境改善計畫			填表日期	民國 109 年 1 月 8 日、3 月 25 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：					
<p>依據拉姆薩爾公約(Ramsar Convention)分類，本計畫範圍-芳苑濕地屬於海岸自然濕地(coastal wetlands)，其中包括了河口、潮間帶泥灘及紅樹林沼澤(非原生)等環境。本區域受潮汐影響，屬人為擾動頻繁之地區。本計畫範圍內之棲地植被類型以紅樹林為主，其次則為潮間帶灘地、道路；而範圍外包括有中度敏感棲地(防風林、紅樹林、農地、草灌叢)、河道、潮間帶、道路、建物、魚塭等環境。目前除了當地漁民會到潮間帶灘地從事牡蠣養殖或漁撈作業外，還有西濱快速道路工程正在此處進行施工，人為干擾程度頻繁。本計畫範圍內所發現之植物物種以水筆仔及海茄苳為主，其次則有濱水菜、馬鞍藤等海濱植物；整體而言，當地可見植物大多屬於台灣西部沿海平原地區普遍常見之物種，並無發現需列管保護的植物。</p> <p>根據公路總局 2010 年主辦〈道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗〉、彰化縣政府 2014 主辦〈彰化海岸永續整體規劃 紅樹林生態資源調查暨分析委託研究計畫〉及 2015 年主辦〈彰化海岸濕地野生鳥類棲地環境經營計畫〉報告結果顯示，本計畫範圍海水漲退潮期間主要以鷺科鳥類(小白鷺、黃頭鷺、夜鷺、中白鷺及外來種埃及聖鸚等)會於潮間帶與紅樹林間往返覓食、停棲並繁殖季節於紅樹林樹冠層營巢繁殖。而大部分鸕鶿科、鷗科水鳥則多飛往永興魚塭與大城溼地混群覓食、停棲，僅有零星個體偶爾出現在本計畫範圍外的灘地覓食或於上空飛行。</p> <p>經現場勘查，本計畫範圍之水體水色混濁成灰色，有海漂垃圾漂浮，空氣中瀰漫些許腥臭味。岸邊多有建築磚瓦、廢棄棚架、蚵殼及蚵岩螺堆積如山、動物屍體及焚燒後的灰燼等廢棄物，人為干擾頻繁。棲息於感潮帶紅樹林底層多為較耐受棲地泥化之底棲生物:雙齒近相手蟹、斑點擬相手蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹等，無發現需特別保育之物種。</p>					

3.棲地影像紀錄：



基地內環境 109.1



基地內環境 109.1



基地內環境 109.1



基地內環境 109.1



基地內環境 109.1



基地內環境 109.1



基地內環境(施工便道)109.3



基地內環境(施工便道) 109.3



利用現地營建廢棄物進行夯實為施工便道之基底 109.3




現地營建廢棄物進行夯實為施工便道之基底 109.3



堆置之廢棄物 109.3



工程機具及廢棄物 109.3

	
<p>計畫範圍外之泥灘地 109.3</p>	<p>棧道基底 109.3</p>
	
<p>優勢外來種-埃及聖鸛109.3</p>	<p>優勢外來種-埃及聖鸛109.3</p>
<p>4.生態保全對象之照片：</p>	
	
<p>第二級保育類不普遍冬候鳥-黑嘴鷗_基地外 109.1</p>	<p>東方環頸鴿_基地外 109.1</p>

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	<input type="checkbox"/> 監造單位與生態人員發現生態異常 <input type="checkbox"/> 植被剷除 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設過大 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 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	
<p style="text-align: center;">生態關注區域圖</p> <p style="text-align: center;">施工範圍與生態關注區域套疊圖</p>	<p>建議優先進行疏伐之區域，疏伐後沿岸泥灘地面積增加，提升底棲生物及鳥類利用面積，增添環境教育題材，使觀察棧道(1.35m)更具生態可看性。</p> <p>既有紅樹林區北側記錄到較多的鷺科棲息、築巢，建議保留10~20公尺的密林不進行疏伐。</p> <p>紅樹林外之泥灘地主要以鰻科及鰻科水鳥覓食利用，底棲生物以和尚蟹科、沙蟹科、招潮蟹科棲息為主，非本計畫工程平台及動線範圍，預計不會造成影響，然而工程施作期間仍應避免人員及機具進入。</p> <p>紅樹林樹冠層主要為鷺科鳥類棲息築巢，如：小白鷺、黃頭鷺、夜鷺等；底層則多為招潮蟹科、相手蟹科蟹類棲息，生態多樣性均低於灘地環境。</p> <p>棧道工程均設置於既有紅樹林區域內，於施作期間進行紅樹林移除或疏伐係有助於當地灘地生態多樣性與生態服務功能。</p> <p>圖例 說明</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 紅樹林保留 ■ 疏伐(實軸區) ■ 疏伐(環境教育區) ■ 灘地 → 引入淡水 → 引水渠道 ■ 堆棧觀察 ■ 堆棧 ● 活動廣場 ● 觀摩平台 ● 休憩平台 — 觀察棧道(2m) — 觀察棧道(1.35m) — 漁民作業路緣(0.45m) — 海牛車路緣 — 溝渠/埋管路緣 — 海堤 — 磁道磁道 ▲ 管制點 ■ 既有舊鳥亭 ■ 舊鳥亭 		
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	<p>保留鷺科營巢熱點</p> <p>本計畫區北側(近二林溪出海口南岸)之紅樹林於調查期間記錄有上百隻鷺科(小白鷺、黃頭鷺、夜鷺等)鳥群聚棲息，且有營巢之繁殖行為。其群聚熱點亦非觀察棧道預定路線，建議予以保留，若發現有鷺科鳥類營巢之紅樹林，建議預留 10~20 公尺的生態緩衝帶不進行紅樹林伐除。</p>		
生態友善措施	<p>1.降低工程對濕地環境之衝擊</p> <p>於紅樹林棲地之便道等假設工程以工程機具能運作之最低面積為原則設置，降低整體工程對現地濕地環境的聲音及震動等負面影響。</p> <p>2.加強環境管理維護</p> <p>計畫範圍周圍之空地常見人為傾倒的建築廢料、漁網、蚵殼等廢棄物，造成環境髒亂惡臭外，棄置之漁網亦可能纏住魚蝦蟹類水生動物及鳥類，產生不必要的死傷。建議設立告示牌禁止傾倒垃圾，加</p>		

	<p>強環境維護之宣導外，在工程執行中亦將周遭環境進行清理工作，以達整體環境改善計畫之精神。</p> <p>3.避免工程影響計畫範圍外之泥灘地</p> <p>紅樹林外之泥灘地主要以鷓鴣科及鷗科水鳥覓食利用，底棲生物以和尚蟹科、沙蟹科、招潮蟹科棲息為主。非本計畫工程平台及動線範圍，雖預計不會造成影響，然而工程施作期間仍應特別留意，避免人員及機具進入。</p>		
<p>施工復原情形</p>	<input type="checkbox"/> 施工便道與堆置區環境復原		
	<input type="checkbox"/> 植生回復		
	<input type="checkbox"/> 垃圾清除		
	<input type="checkbox"/> 其他_____		
<p>其他</p>			

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

附件三、施工前現勘照片(107/12/20-21)

	
<p>計畫範圍邊緣環境現況</p>	<p>計畫範圍邊緣環境現況</p>
	
<p>計畫範圍邊緣環境現況—廢棄物堆置</p>	<p>計畫範圍邊緣環境現況—蚵殼堆置</p>
	
<p>計畫範圍外之潮間帶灘地現況—堆放有西濱工程的沙石及施工機具</p>	<p>計畫範圍外之潮間帶灘地現況—原堆置之廢棄物及蚵殼已被清除</p>
	
<p>計畫範圍內的紅樹林及堤防邊坡現況</p>	<p>本計畫交界處之堤防設施及西濱道路施工現況</p>



本計畫交界處之堤防設施及西濱道路施工現況



計畫範圍內的水閘門設施及紅樹林現況



計畫範圍內的紅樹林及泥灘地環境



計畫範圍內的紅樹林及泥灘地環境



計畫範圍外_海牛行走路線設施及蚵殼地景區塊環境現況



計畫範圍外_海牛行走路線設施環境現況