

「全國水環境改善計畫」水環境改善輔導顧問團計畫

生態檢核作業檢討會議

執行單位：明道大學、民享生態調查公司

計畫主持人：明道大學 景觀與環境設計學系

張源修 正教授/建築師(106年度水環境顧問團)

簡報大綱

壹、計畫緣起

貳、計畫目的

參、生態檢核

壹、計畫緣起

本計畫依據經濟部「全國水環境改善計畫」，協助本縣辦理「水岸環境營造」、「水岸周邊水質改善、污水截流及下水道改善」、「水岸環境改善結合周邊環境營造」、「水岸遊憩據點特色地景營造」、「野溪、農田排水、漁業環境營造」及其他本府研議水環境改善計畫之案件。本案不包含計畫案件之規劃、設計及工程施工。

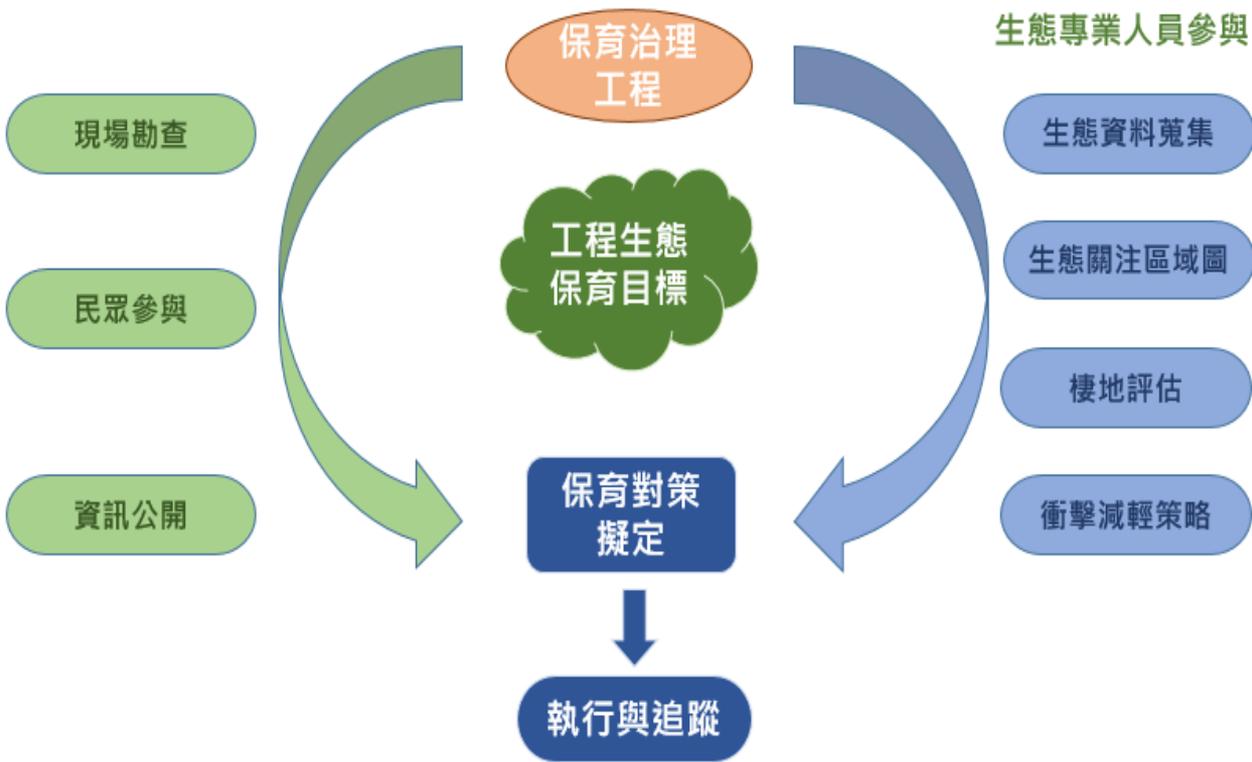
貳、計畫目的

本計畫主要冀望藉由「輔導顧問團」的參與，作縣府決策人員的專業顧問，提供縣府內重要公共工程及環境與景觀及生態議題者專業諮詢、建立縣府與中央以及縣府各機關間之協調聯繫管道、控管公共建設計畫、提升全縣環境景觀品質、塑造彰化縣水環境的獨特風貌。

經濟部於106年8月23日核定「水環境改善輔導顧問團」，顧問團於107年1月15日與民享生態檢核公司簽訂契約

包含現場勘查、民眾參與、生態衝擊評估及資訊公開等，透過計畫勘評機制，邀請生態專家指導，全面導入及落實生態檢核機制，以加強棲地生態環境保育工作。

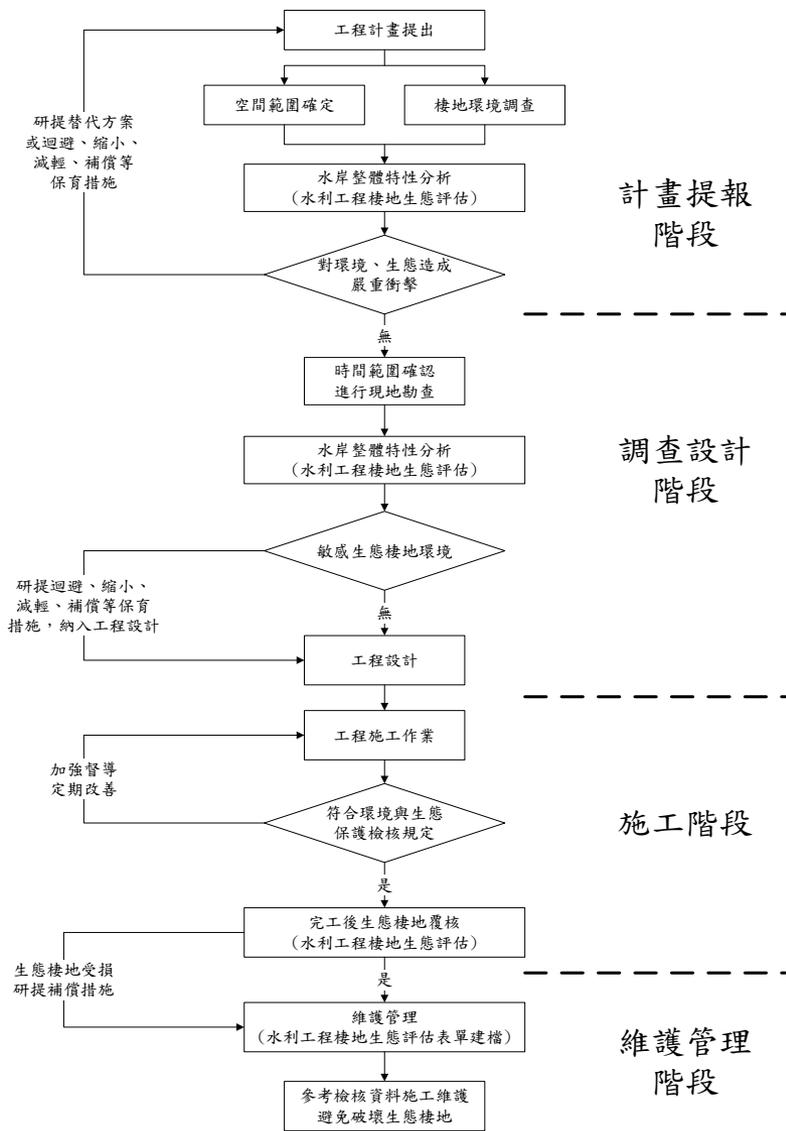
生態檢核執行概念



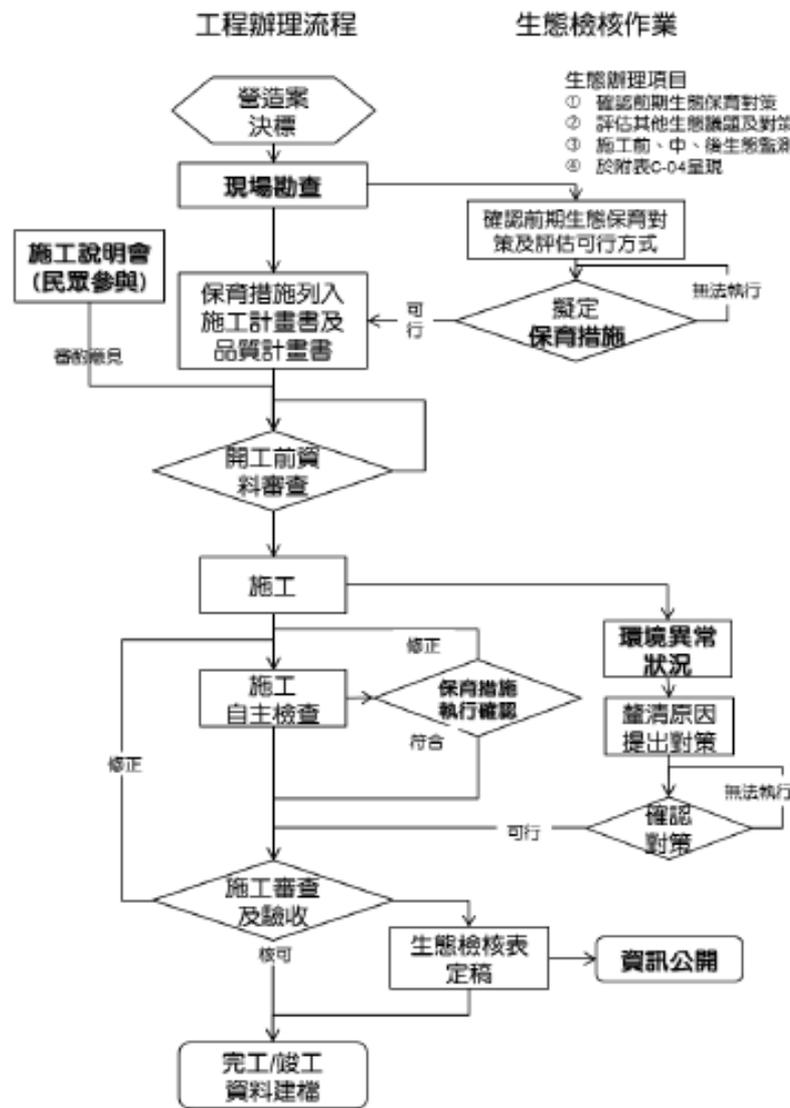
目標	降低工程對生態環境衝擊
迴避	<ul style="list-style-type: none">● 不施作● 保留不可回復棲地環境
縮小	<ul style="list-style-type: none">● 減少施作量/規模● 限縮量體或臨時設施物
減輕	<ul style="list-style-type: none">● 減輕衝擊程度● 降低工區範圍環境影響
補償	<ul style="list-style-type: none">● 補償已受衝擊● 人工營造修復受損環境

參、生態檢核情形

水利工程生態檢核作業流程



施工階段生態評估流程



第一及二批次辦理生態檢核工程

項次	工作計畫名稱
1	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
2	芳苑濕地紅樹林暨其周邊整體環境改善計畫
3	王功水岸環境營造計畫

參、生態檢核情形

一、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

案件名稱	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計畫
生態檢核階段	施工階段-施工前
日期	107年3月2日
進度	完成
案件名稱	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計畫
生態檢核階段	施工階段-施工中
日期	107年7月12日
進度	完成
案件名稱	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計畫
生態檢核階段	施工階段-施工中
日期	107年12月4日
進度	完成

參、生態檢核情形

一、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

• 鹿港溪工程計畫範圍及水域調查點位



■ 計畫範圍

● 預計水域調查點位

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/3/1~3/2)



水質淨化改善工程計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



河道旁公園綠地以小葉欖仁樹種居多



河道旁部分綠地已有外來種銀膠菊入侵



部分空地堆放工廠廢料且已爬滿植物



河道兩側雜草叢生，視覺景觀不佳

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/3/1~3/2)



河道草本植物叢生，不利水體流動



河道草本植物叢生，不利水體流動



部分河道旁有景觀樹木乾枯未整理



部分河道旁有景觀樹木乾枯未整理



河道漂浮垃圾



河道上人為棄置垃圾

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/3/1~3/2)



水中多為高耐污外來物種
(雜交尼羅魚、福壽螺)



水質惡劣，生物不易存活



水質惡劣且發散臭味



污染多來自兩側的住宅及工廠廢污水

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/7/12~7/13)



水質淨化改善工程計畫範圍現況



水質淨化改善工程計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/7/12~7/13)



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



準備移植的小葉欖仁枝條有修剪過度之狀況



小葉欖仁的根系未做好包覆保護之狀況



準備移植的茄苳枝幹有修剪過度之狀況



準備移植的榕樹枝幹有修剪過度之狀況

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/7/12~7/13)



先前堆滿廢棄物之空地已進行清除作業



施工過程發現土石有崩落至河道之情況



河道水體水質較上次調查時更加污濁



水質惡劣且發散臭味

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/12/4~12/5)



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況

參、生態檢核情形

一、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

- 施工前現況(拍攝日期:2018/12/4~12/5)



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



排水護岸及水岸環境營造計畫範圍現況



假植區之樹木生長現況

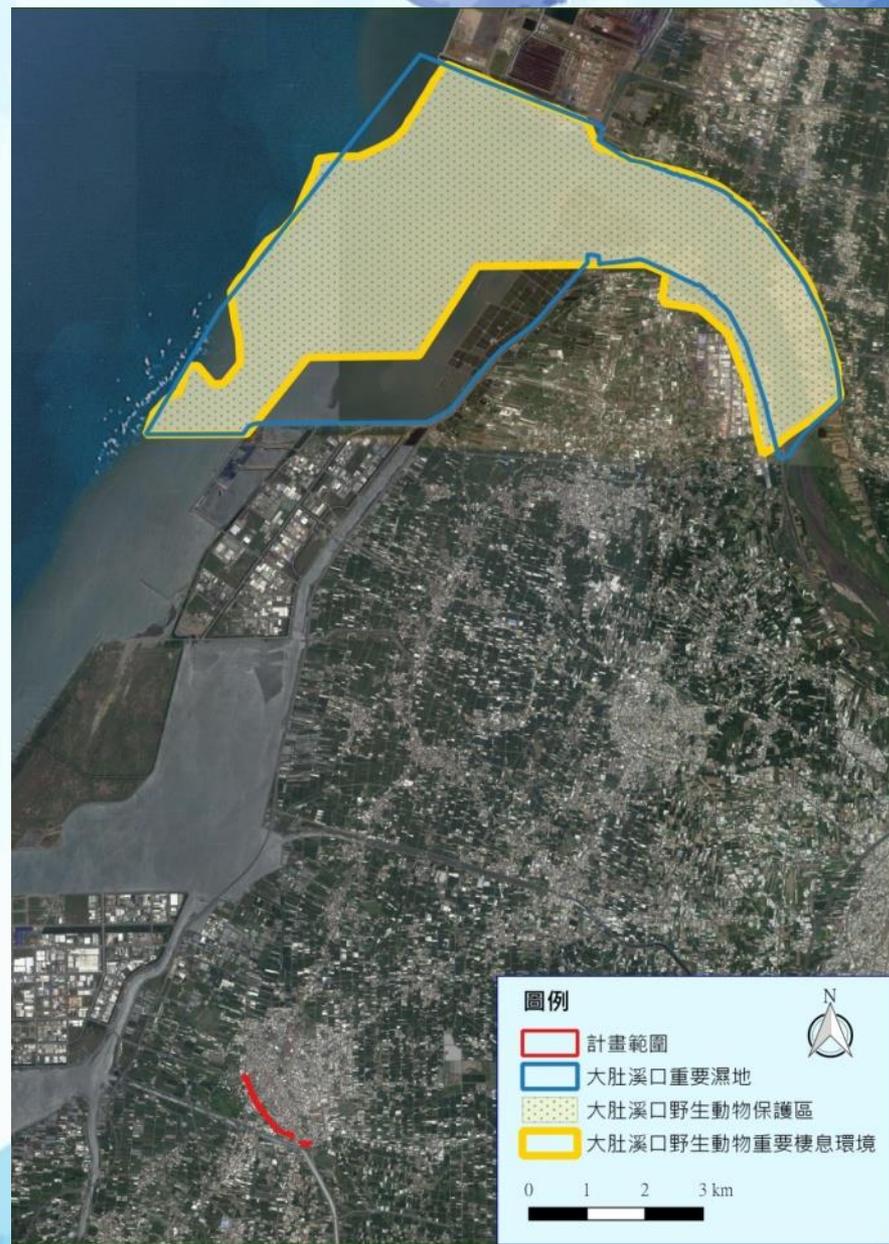


假植區之樹木生長現況

參、生態檢核情形

一、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

- 地景評估
- 本計畫範圍非位於生態敏感區
- 最近之法定自然保護區為北方的大肚溪口重要濕地、大肚溪口野生動物保護區、大肚溪口野生動物重要棲息環境



一、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

● 生態評估分析表

工程名稱(編號)	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	填表日期	民國 107 年 12 月 4 日		
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場動查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集。				
施盈哲	民享環境生態調查有限公司/調查人員		水陸域生態		
柳嘉玲	民享環境生態調查有限公司/調查人員		植物生態		
1. 生態團隊組成:					
職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長	負責工作
民享環境生態調查有限公司/調查人員	施盈哲	碩士	3 年	水域生態、動物生態	水域生態調查評估
民享環境生態調查有限公司/調查人員	柳嘉玲	學士	5 年	植物生態	陸域植被生態分析/陸域動物生態分析

2. 工程範圍套疊生態敏感區圖:



本計畫範圍非位於生態敏感區域上。最鄰近之法定生態敏感區位於本計畫範圍北方，**距約十公**本多，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。



5. 研擬生態影響預測與保育對策:
計畫範圍內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，本次(2018 年 12 月)調查時已有 2 棵茄苳已完成移植；另有 4 棵榕樹因生長於河道堤岸而難以進行移植，故僅能以砍除不保留的方式處理；而其餘 6 棵大樹因尚未進行施工地作業，故仍保留於原地。目前所知，工程單位後續預計將優先以移植方式處理這些大樹。

除非難以移植且對工程結構施作有所影響，或是樹木有生長不佳等情況才會直接砍除。此外，未來亦將會補償種植更多的新植栽。

針對後續陸域生態環境上的建議保育對策包括：(1)在樹木移植前置作業時應避免有過度修剪或挖傷樹幹及枝條，且移植至假植區的樹木應妥善做好養護管理，以防樹木乾枯或死亡。(2)原地保留之大樹，應先以圍籬或黃色施工示警帶樹木與工程作業區隔離，以防機具或人員不小心破壞之；樹木保護區設置範圍至少為樹木直徑的 12 倍，或至少距離樹幹約 3 至 5 米。(3)未來新種的植栽應選用屬於臺灣原生且適合鹿港當地氣候為優先考量，建議植栽物種有茄苳、雀榕、苦楝、朴樹、水葛、大葉山欖、蒲葵、臺灣海欖、臺灣海欖、棉花根、黑仔、白木木、宜梧、厚葉石斑木、月橘、文殊蘭、射干、土丁桂、海桐、海欖、香蒲。(4)未來新種植栽應以多層性且複層式進行種植，以利吸引不同的鳥類、蝶類等生物。(5)植栽配置設計應考慮樹木在未來所需的成長空間，應適當保持植栽間距或密度，建議工程單位後續應請景觀園藝廠商依據不同的樹種特性提供專業的種植方式與維護管理。(6)未來工程施作時，應避免樹木基部鋪設水泥，以免造成樹木死亡。

計畫範圍河道雖然已是劣化之水域環境，然而為避免造成本段水體並下游出港口的污染，(1)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淨出場外，造成區外之環境污染。(2)完工後於溪流以人工營造多孔隙環境，增加棲地多樣性。(3)以本土施工法，當一側施工時，將河水繞過，導流避過施工處降低干擾。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。

3. 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(舊鹿港溪)、公園綠地、人工建物(住宅、工廠或水泥空地等)、荒蕪地、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，計畫範圍內外之生態棲地環境易受人為干擾，所見植物種類多為陽性光趨物種為主。另外，雖然公園綠地有種種不少樣植物種，但大多以圍籬或景觀植物為主，例如小葉欖仁、龍柏等。計畫範圍內除了有 12 棵大樹值得關注及保護外，並無其它保育類或重要植物存在。

本次(107 年 12 月)於施工期間進行調查時發現，工程計畫範圍內的大部份的景觀樹木(以小葉欖仁為主)，以及建議值得關注的 12 棵大樹名單中之 2 棵茄苳均已移植；另有 4 棵榕樹因生長於河道堤岸而難以進行移植，故僅能以砍除方式處理。另外，針對假植區內樹木進行觀察時發現有部分植栽已枯死或生長不佳，研判應是前端移植作業時將樹木的頂端及枝條修剪過度，移植樹木栽植間距太靠近，樹根可能受機具不小心挖傷等情況所致，建議工程執行單位應定期注意假植區內的樹木生長狀態，並進行相關的改善與維護。

水域環境部分，本次現地調查與第 1 次施工期間環境差異不大，鹿港溪屬高度人為開發的劣化環境，水色混濁或灰白色，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，無發現需特別保育之物種。於河道周邊陸域環境所紀錄之動物均為臺灣常見鳥種：麻雀、白頭翁、紅鳩、紅冠水雞等；水生生物多為耐受污染的外來種：大肚魚、雞叉尾鱸魚、綠鰻、豹紋翼甲鰻及福壽螺等，其中僅於河道上發現一隻已死亡之福壽螺，然而本區水域環境污染嚴重不適合生存，推測其應是因人為放生而來源不適、無法存活所致。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，以提供植物與水生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。

4. 生態關注區域圖說明及繪製:
計畫範圍內環境以中度敏感區域(綠色區塊：公園綠地、荒蕪地、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，目前已有 2 棵茄苳均已完成移植；另有 4 棵榕樹因生長於河道堤岸而難以進行移植，故僅能以砍除方式處理；而其餘 6 棵大樹因尚未進行施工地作業，故仍保留於原地。生態關注區域及大樹位置示意圖請見下頁。

一、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

• 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

參、生態檢核情形

一、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

• 棲地快速評估

A. 河溪棲地評估 (總分130分)

a. 施工前:44分

b. 施工中:47分

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)
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，多為淤積泥沙。	3	○	○
2. 河床底質包埋度	礫石與卵石受泥沙包埋狀況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

參、生態檢核情形

一、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

● 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		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 <input type="checkbox"/> 否	
	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		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	
	主辦機關	彰化縣政府		營造廠商	文健營造股份有限公司		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
	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:1,449,062千元(全國水環境改善計畫補助:1,048,520千元，地方政府自籌分擔款:400,542千元)			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
	工程目的									
	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 type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____								
	工程概要	辦理彰化縣鹿港溪周邊行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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input 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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input 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 <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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否							

參、生態檢核情形

一、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

- 計畫範圍內值得保護之12棵大樹為以下示意圖
- 2棵茄苳已完成移植
- 4棵榕樹因生長於河道堤岸而難以進行移植
- 6棵大樹因尚未進行施工整地作業，故仍保留於原地



12棵大樹位置示意圖

1. 樹木編號1

- 樹種：榕樹
- 狀態：已遭砍除
- 對策：補償-未來新種的植栽應選用屬於臺灣原生且適合鹿港當地氣候及吸引不同的鳥類、蝶類等生物為優先考量，建議植栽物種有茄苳、雀榕、苦楝、朴樹、水黃皮、大葉山欖、臺灣海桐、穗花棋盤腳。配置設計也應考量樹木在未來所需的成植栽長空間，應適當保持應有的植栽間距。



12棵大樹位置示意圖

2. 樹木編號2、編號3

- 樹種：茄苳
- 狀態：已移植至假植區
- 對策：**減輕**-於樹木移植前置作業時應避免有過度修剪或挖傷樹幹及枝條，且移植至假植區的樹木應妥善做好養護管理，以防樹木乾枯或死亡。並於施工期間進行監測，確保該目標之狀態。



12棵大樹位置示意圖

3. 樹木編號4

- 樹種：榕樹
- 狀態：已遭砍除
- 對策：**補償**-未來新種的植栽應選用屬於臺灣原生且適合鹿港當地氣候及吸引不同的鳥類、蝶類等生物為優先考量，建議植栽物種有茄苳、雀榕、苦楝、朴樹、水黃皮、大葉山欖、臺灣海桐、穗花棋盤腳。配置設計也應考量樹木在未來所需的成植栽長空間，應適當保持應有的植栽間距。



12棵大樹位置示意圖

4. 樹木編號5

- 樹種：榕樹
- 狀態：已遭砍除
- 對策：**補償**-未來新種的植栽應選用屬於臺灣原生且適合鹿港當地氣候及吸引不同的鳥類、蝶類等生物為優先考量，建議植栽物種有茄苳、苦楝、朴樹、水黃皮、大葉山欖、臺灣海桐、穗花棋盤腳。配置設計也應考量樹木在未來所需的成植栽長空間，應適當保持應有的植栽間距。



12棵大樹位置示意圖

5. 樹木編號6

- 樹種：榕樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

6. 樹木編號7

- 樹種：榕樹
- 狀態：已遭砍除
- 對策：補償-未來新種的植栽應選用屬於臺灣原生且適合鹿港當地氣候及吸引不同的鳥類、蝶類等生物為優先考量，建議植栽物種有茄苳、雀榕、苦楝、朴樹、水黃皮、大葉山欖、臺灣海桐、穗花棋盤腳。配置設計也應考量樹木在未來所需的成植栽長空間，應適當保持應有的植栽間距。



12棵大樹位置示意圖

7. 樹木編號8

- 樹種：榕樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

8. 樹木編號9

- 樹種：麵包樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

9. 樹木編號10

- 樹種：樟樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

10. 樹木編號11

- 樹種：榕樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

11. 樹木編號12

- 樹種：樟樹
- 狀態：仍在原地
- 對策：**迴避**-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。



12棵大樹位置示意圖

案例：高鐵烏日站保留大樹

- 摘自自然保育季刊2011.12 第七十六期。
- 高鐵烏日站內保留計有大樹黃連木與榕樹，
周邊環境被細心照顧。



楊正澤 攝

高鐵烏日站保留的老榕樹



楊正澤 攝

高鐵烏日站的黃連木

案例：高鐵為大樟樹改道

- 摘自自然保育季刊2011.12 第七十六期。
- 高鐵公司為保護新竹風空老樟樹與伯公祠而改道，事後也以該事件大作形象廣告，是各蒙其利的良性互動。



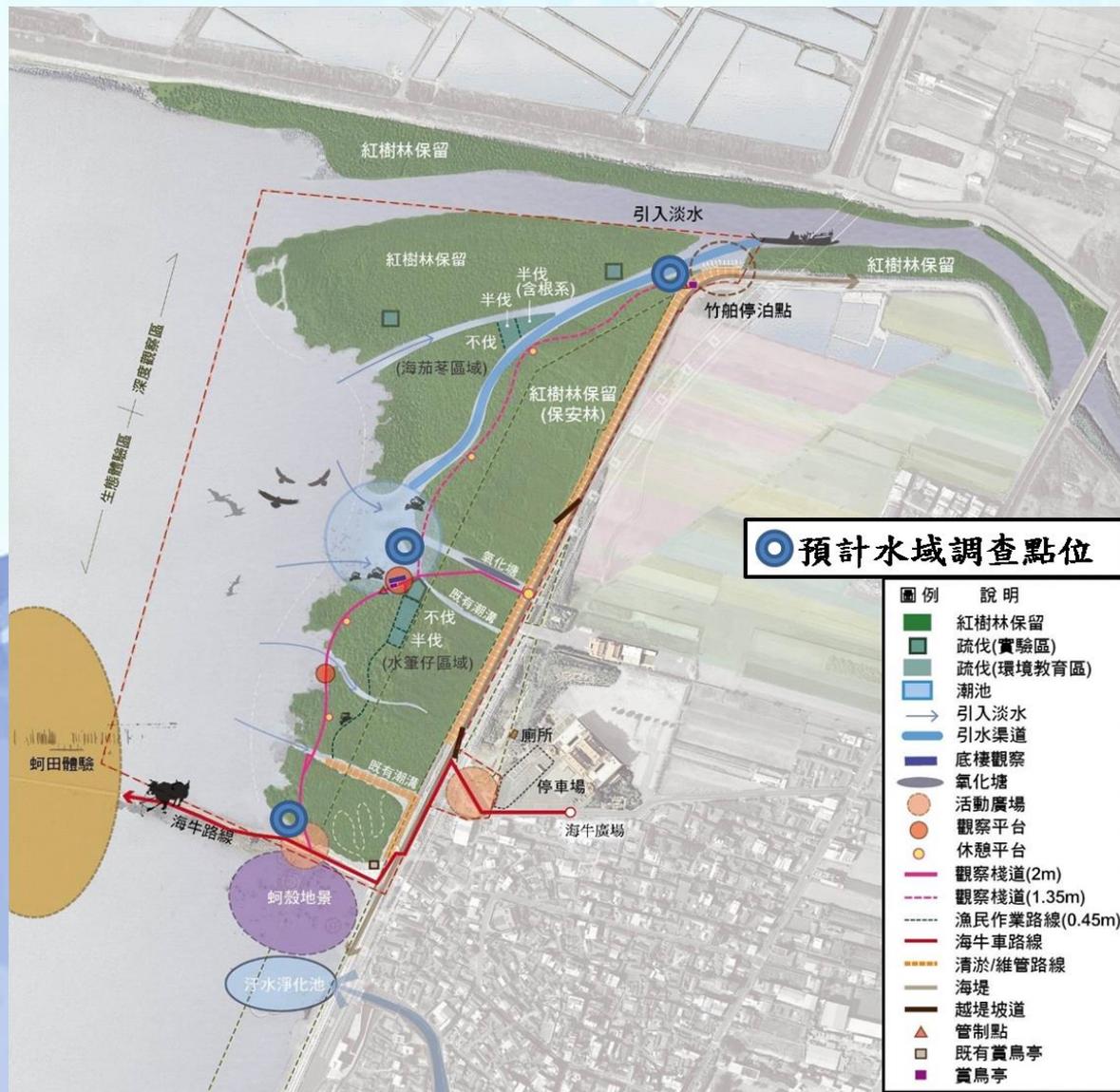
陳明義 攝

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

案件名稱	芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫
生態檢核階段	施工階段-施工前
日期	107年3月21日
進度	完成
案件名稱	芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫
生態檢核階段	施工階段-施工前
日期	107年12月20日~21日
進度	完成

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫範圍及預計水域調查點位



二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/3/21~3/22)



計畫範圍外之蚵殼堆積於潮間帶灘地上



計畫範圍邊緣空地有人為傾倒的垃圾廢棄物



計畫範圍邊緣空地有人為傾倒的建物廢料



計畫範圍內於漲潮時會有漂浮竹枝及保麗龍



計畫範圍內的紅樹林及堤防邊坡現況



計畫範圍內的堤防設施及西濱道路施工現況

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/3/21~3/22)



計畫範圍內的紅樹林及蚵殼堆積灘地現況



有黃頭鷺於範圍內外紅樹林停棲及築巢繁殖



計畫範圍內的紅樹林及泥灘地環境



口訪當地居民

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍邊緣環境現況



計畫範圍邊緣環境現況



計畫範圍邊緣環境現況—仍有垃圾廢棄物



計畫範圍邊緣環境現況—仍有垃圾廢棄物



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



計畫範圍外之潮間帶灘地現況—
原本堆置的建築廢棄物及蚵殼已被清除

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍內的紅樹林及堤防邊坡現況



計畫範圍內的堤防設施及西濱道路施工現況



計畫範圍內的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



海牛行走路線設施及蚵殼地景區塊環境現況

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 地景評估
- 本計畫範圍**非位於生態敏感區**
- 最近之法定自然保護區為北方位於王功的**螞蛄蝦繁殖保育區**



二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

生態評估分析表

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 107 年 12 月 21 日
研析報告 是否完成 下列工作	■由生態專業人員撰寫、■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集		
施盈哲	民享環境生態調查有限公司/調查人員	水陸域生態	
柳嘉玲	民享環境生態調查有限公司/調查人員	植物生態	

1. 生態團隊組成：

職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長	負責工作
民享環境生態調查有限公司/調查人員	施盈哲	碩士	3年	水域生態、動植物生態	水域生態調查評估
民享環境生態調查有限公司/調查人員	柳嘉玲	學士	5年	植物生態	陸域植被生態分析

2. 工程範圍案查生態敏感區圖：



本計畫範圍並未位於生態敏感區域上。
但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樓站蝦繁殖保育區。

3. 生態棲地環境評估：
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、蔗園)、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、烏粉藤等海濱植物；整體來看，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 年委託台灣發展研究院的報告(「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)結果顯示，魚海水漲退潮期間除小白鶯、黃頭鶯、夜鶯、中白鶯及外來種埃及聖鹼會於本計畫範圍之潮間帶與紅樹林間往返覓食、停棲及於紅樹林管巢繁殖外，大部分的水鳥仍是飛往永興濕地與大城濕地混群覓食或休息，只有零星個體偶爾出現在本地區的陸域環境之上空飛行或停棲。調查人員於現場調查發現，水色混濁成灰色，水體有異味，有海漂垃圾漂浮，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，非水域生物適宜的棲息環境。水生生物多棲息於紅樹林底下，且多為較耐受鹽度混濁之底棲生物；溝茨大眼蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹等，無發現需特別保育之物種。

5. 生態關注區域圖說明及繪製：
本計畫範圍內以紅樹林為主的中度敏感區域(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地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。



6. 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，而新行至高崙等沿海地區所生長之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，其也是由人為所栽種而成。近年來已有部份學者或保育團體發現，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，建議應該要有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地貌，讓魚類、蝦蟹螺貝類等水域生物能夠重新在此區域息或繁衍，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。

7. 生態保全對象之照片：

無

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

• 濕地生態棲地快速評估表

計畫名稱:芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫		日期: 2018/03/01-02			
行政區: 彰化縣芳苑鄉		生態區類型: 海岸濕地			
評分參數:		最佳:	次佳:	稍差:	不良:
主要評分項目:	蕪草系植被:	有4種或更多具生產力的蕪草出現(如:散枝、樹根)	有3種具生產力的蕪草出現, 有蕪草莖葉新形成的(如:新鮮落葉莖葉)	有2種具生產力的蕪草出現, 蕪草莖葉完全到干梗或枯根, 棲地狀況明顯不佳。	有2種具生產力的蕪草出現, 蕪草莖葉數量只有1種或沒有, 明顯缺乏棲地, 蕪草不穩定或極泥沙覆蓋。
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
蕪草可利用性:	具生產力的總地面積大於30%。	具生產力的總地面積介於30%-16%。	具生產力的總地面積介於15%-9%。	具生產力的總地面積小於5%。	
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
水流速度, 海岸濕地受潮汐影響:	最快流速快於0.25m/sec, 但小於1m/sec。	最快流速介於0.25-0.1m/sec。	最快流速介於0.05-0.1m/sec。	最快流速快於0.05m/sec或緩衝快於1m/sec。	
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
泥沙覆蓋情形, 主要分數 65:	泥沙覆蓋的面積小於20%。	泥沙覆蓋的面積介於20-50%。	泥沙覆蓋的面積介於50-80%、水塔、過飽、沉積物經常性淤積。	泥沙覆蓋的面積多於80%、水塔消失。	
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
次要評分項目:	人工渠化程度, 屬海岸濕地無渠化:	無渠化, 河川維持蜿蜒型態。	可能在過去20年渠化, 但大部分已恢復自然原貌, 河川頗有蜿蜒型態。	已渠化, 有部分恢復自然原貌, 但>80%已被影響。	人工化渠道, 方形河岸、河道截彎取直, 水塔環境已被高度改變。
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
堤岸穩定性:	穩定, 堤岸無侵蝕現象, 潛在問題少。	中度穩定, 堤岸有小面積侵蝕, 大多可自行回復。	中度不穩定, 堤岸有一定面積侵蝕, 洪水來時有高度侵蝕的潛在危險。	不穩定, 堤岸有60-80%, 明顯的河岸崩落。	
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				
沿岸緩衝範圍:	沿岸原生植被寬度>18m。	沿岸原生植被寬度介於18-12m。	沿岸原生植被寬度介於12-6m, 人類活動緊鄰濕地。	沿岸原生植被寬度<6m, 屬於人類開發活動。	
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.				

沿岸植被狀況, 次要分數 50:	>80%沿岸面積有原生植物, 包含樹、林下灌木, 非木本的大型水生植物。	80-50%沿岸面積有原生植物, 有1類預期會出現的植物並不存在, 有些植物明顯地遭受破壞。	50-25%沿岸面積有原生植物, 有1到2類預期會出現的植物並不存在, 出現光禿土壤及密植數種植物, 明顯地遭受破壞。	<25%沿岸面積有原生植物或狀況不佳植物群落如單一雜草類外來種, 植株枯除, 使得殘株高度<5m。
	20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1.			
總分:	115	5		

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

- 濕地生態棲地快速評估
- 參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」進行方願濕地生態棲地快速評估，施工前的分數為115分。

表8. 流域棲地評分表

測站編號	檔案編號 / 名稱	日期 (年 / 月 / 日)	計畫名稱： 執行單位：		
生態區類型	行政區域	評估點描述	流入下游水體		
評分參數	最佳	次佳	稍差	不良	
主要項目	基質多樣性 _____	有4種或更多具生產力的基質出現 [如：斷枝、樹根、水生植物、半腐爛的落葉或岩石等]	有3種具生產力的基質出現。有些基質是新形成的 (如：新鮮落葉或斷枝)	有2種具生產力的基質出現。基質經常受到干擾或被搬移，棲地狀況明顯不佳	具生產力的基質出現數量只有1個或沒有。明顯缺乏棲地，基質不穩定或被泥沙覆蓋
	基質可利用性 _____	具生產力的棲地面積大於30%	具生產力的棲地面積介於30% - 16%	具生產力的棲地面積介於15% - 6%	具生產力的棲地面積小於5%
	水流速度 _____	最快流速快於0.25 m/sec 但小於1 m/sec	最快流速介於0.25 m/sec - 0.1 m/sec	0.05 m/sec - 0.1 m/sec	最快流速快於0.05 m/sec 或脈衝快於1 m/sec
	泥沙覆蓋棲地情形 _____	泥沙覆蓋的面積少於20%	泥沙覆蓋的面積少於介於20% - 50%	泥沙覆蓋的面積介於50% - 80%、水塘過淺、沉積物經常性漂移	泥沙覆蓋的面積多於80%、水塘消失
次要項目	人工渠道化程度 _____	無渠道化，河川維持蜿蜒型態	可能在過去20年渠道化，但大部分已恢復自然原貌，河川頗有蜿蜒型態	已渠道化，有部份恢復自然樣貌，但> 80%已被影響	人工化渠道、方形河岸、河道截彎取直，水域環境已被高度改變
分項	堤岸穩定性 右岸： _____ 左岸： _____	穩定，堤岸無侵蝕現象，潛在問題少	中度穩定，堤岸有小面積侵蝕，大多可自行回復	中度不穩定，堤岸有一定面積侵蝕，洪水來時有高度侵蝕的潛在危險	不穩定，堤岸有60%-80%面積侵蝕，明顯的河岸崩落
	沿岸緩衝範圍 右岸： _____ 左岸： _____	沿岸原生植被寬度>18 m	沿岸原生植被寬度介於18 m - 12 m	沿岸原生植被寬度介於12 m - 6 m，人類活動緊臨濕地	沿岸原生植被寬度<6 m，肇因於人類頻繁活動
	沿岸植被狀況 右岸： _____ 左岸： _____	> 80% 沿岸面積有原生植物，包含樹、林下灌木、非木本的大型水生植物。	80% - 50% 沿岸面積有原生植物，有1類預期會出現的植物並不存在。有些植物群落明顯地遭受破壞。	50% - 25% 沿岸面積有原生植物，有1到2類預期會出現的植物並不存在，出現光禿土壤及密集栽種植物，明顯地遭受破壞。	< 25% 沿岸面積有原生植物或狀況不佳植物群落如單一草種與外來種。植被被移除，使得殘株高度< 5 cm。
	次要分數 _____	10 9	8 7 6	5 4	3 2 1
總分					
分析日期 (年/月/日)	分析者		簽名		

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫

• 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			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				
	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 <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動查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input checked="" type="checkbox"/>是 <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 <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 checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

維護管理階段	生態保育品質管理措施	<p>1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>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 <input type="checkbox"/>否</p> <p>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。</p> <p>4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
	三、民眾參與	<p>施工說明會</p> <p>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 <input type="checkbox"/>否</p>
	四、資訊公開	<p>施工資訊公開</p> <p>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</p>
	一、生態效益	<p>生態效益評估</p> <p>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</p>
二、資訊公開	<p>監測、評估資訊公開</p> <p>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</p>	

參、生態檢核情形

二、芳苑濕地紅樹林暨其週邊整體環境改善計畫



紅樹林外之泥灘地主要以鷗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。此區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。



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濕地生態多樣性與生態系服務功能。



紅樹林樹冠層主要為鷺科鳥類棲息營巢，如：小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺等；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。

- 說明
- 紅樹林保留
 - 疏伐(實驗區)
 - 疏伐(環境教育區)
 - 潮池
 - 引入淡水
 - 引水渠道
 - 底樓觀察
 - 氧化塘
 - 活動廣場
 - 觀察平台
 - 休憩平台
 - 觀察棧道(2m)
 - 觀察棧道(1.35m)
 - 漁民作業路線(0.45m)
 - 海牛車路線
 - 清淤/維管路線
 - 海堤
 - 越堤坡道
 - 管制點
 - 既有賞鳥亭
 - 賞鳥亭

參、生態檢核情形

既有紅樹林區北側記錄到較多的鷺科棲息、營巢，建議保留10~20公尺的樹林不進行伐除

建議優先進行疏伐之區塊。疏伐使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。

棧道外推2公尺作為疏伐

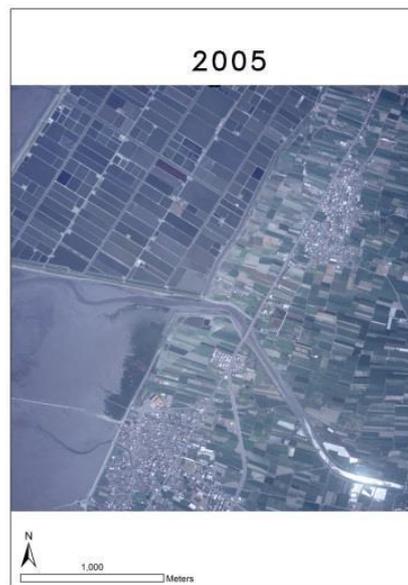
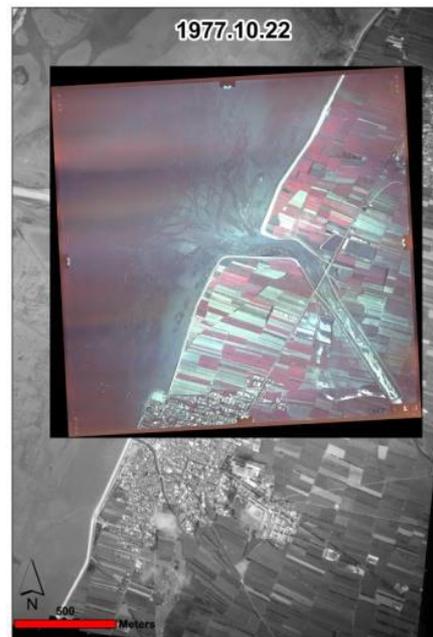
規劃施作步道區，紅樹林移除後，應以最低面積為原則設置鐵片便道等設施上，縮小假設工程之量體。
(註-減輕：工程震動勢必影響當地底棲生物(蟹類對震動最敏感))



參、生態檢核情形

芳苑濕地紅樹林為外來物種

- 經濟部水利署第四河川局於1983年始，在彰化芳苑鄉海灘地約23.66公頃種植水筆仔與海茄苳。
- 原則上本區域紅樹林均可疏伐。清除面積目前仍無相關量化作法。可依照圖面上之規劃(保安林範圍內保留、不伐或半伐)執行即可。



外來紅樹林擴張導致濕地負面影響

- 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）。



參考文獻：

- 1.Lee HY, Shih SS, 2004, Impacts of vegetation changes on the hydraulic 112 and sediment transport characteristics in Guandu mangrove wetland, Ecological Engineering 23(2):85-94.
- 2.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.

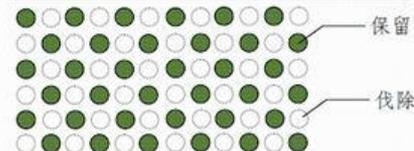
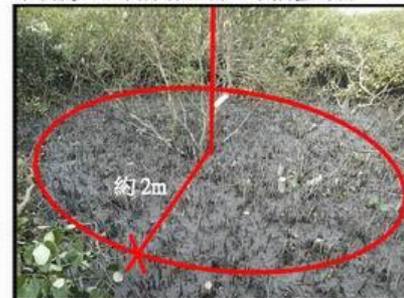
參、生態檢核情形

芳苑濕地紅樹林生態保育對策

- 建議針對芳苑濕地內(除保安林)及河道出海口兩側紅樹林，以適當人力、機械方式進行疏伐移除，或以網具避免其胎生苗擴散。
- 適當減少紅樹林面積，提升本區域灘地面積，使底棲生物多樣性增加，擴增水鳥利用環境，進而恢復既有潮間帶樣貌及生態，提升其生態系服務功能(如碳吸收)，有助於整體景觀及生態教育之發展。

紅樹林疏伐生態工程

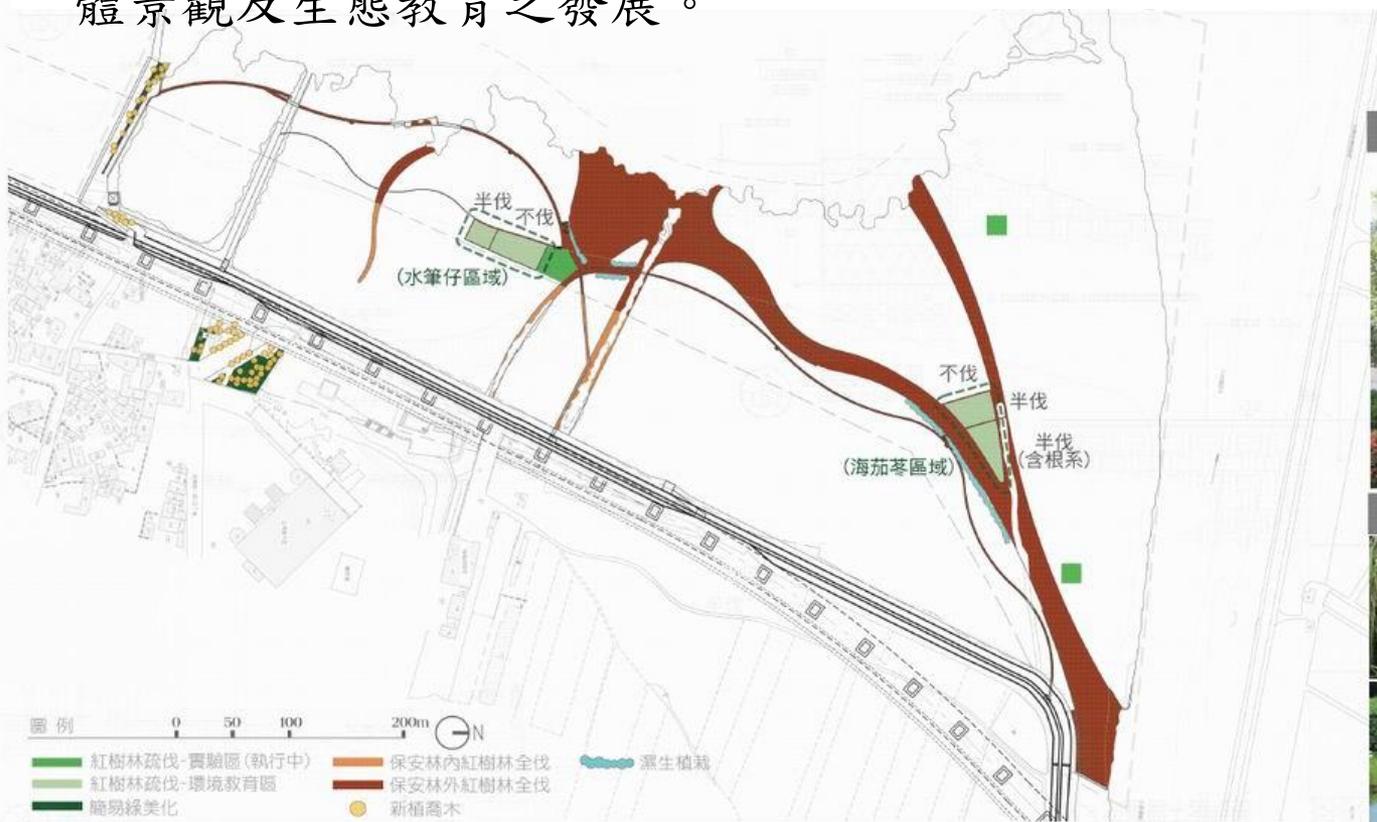
半伐處理：伐除樣區內一半數量的樹



簡易綠美化及新植喬木建議



濕生植栽建議



參、生態檢核情形

三、王功水岸環境營造計畫

案件名稱	王功港區環境營造
生態檢核階段	施工階段-施工前
日期	107年12月20日~21日
進度	完成

三、王功水岸環境營造計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍內之涼亭及廣場草地設施現況



計畫範圍內之道路及海巡單位建物現況



計畫範圍內之漁船停泊區現況



計畫範圍內之停車場堆放蚵棚用的竹枝



計畫範圍內的美食市集環境現況



計畫範圍內的美食市集環境現況

三、王功水岸環境營造計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍內的廣場設施現況



計畫範圍內的廣場及蚵藝文化館設施現況



計畫範圍內的廣場及草坪環境現況



計畫範圍內的停車場設施現況



計畫範圍內的防風林步道設施現況



計畫範圍內的防風林步道區域有零星土地被當地居民開墾成菜園

三、王功水岸環境營造計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍內的防風林步道環境現況



計畫範圍內的防風林步道環境現況



計畫範圍內的燈塔及船隻停泊區現況



計畫範圍內的堤岸有黃槿防風景觀植栽



計畫範圍內有道路可供採蚵車至潮間帶



計畫範圍內的燈塔及道路設施現況

三、王功水岸環境營造計畫

- 棲地影像紀錄(拍攝日期:2018/12/20~12/21)



計畫範圍邊緣的堤岸環境現況



計畫範圍邊緣的堤岸環境現況



計畫範圍邊緣的防波堤及景觀步道平台現況



計畫範圍邊緣的防波堤及景觀步道平台現況

參、生態檢核情形

三、王功水岸環境營造計畫

- 地景評估
- 本計畫範圍**非位於生態敏感區**
- 最近之法定自然保護區為北方位於王功的**螞蛄蝦繁殖保育區**

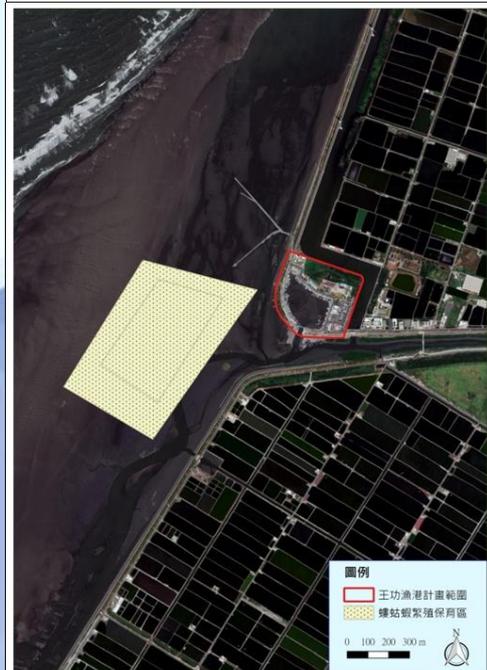


三、王功水岸環境營造計畫

生態評估分析表

工程名稱 (編號)	王功水岸環境營造計畫	填表日期	民國 107 年 12 月 21 日
評析報告 是否完成 下列工作	■由生態專業人員撰寫、■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集		
施益哲	民享環境生態調查有限公司/調查人員	水陸域生態	
柳嘉玲	民享環境生態調查有限公司/調查人員	植物生態	
1.生態團隊組成：			
職稱	姓名	學歷	專業經歷
民享環境生態調查有限公司/調查人員	施益哲	碩士	3年
民享環境生態調查有限公司/調查人員	柳嘉玲	學士	5年

2.工程範圍生態敏感區圖：



本計畫環境營造範圍並非位於生態敏感區(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)，但在王功漁港西南側外圍潮間帶即是法定公告的綠島蝦蟹繁殖保育區。

3.生態棲地環境評估：

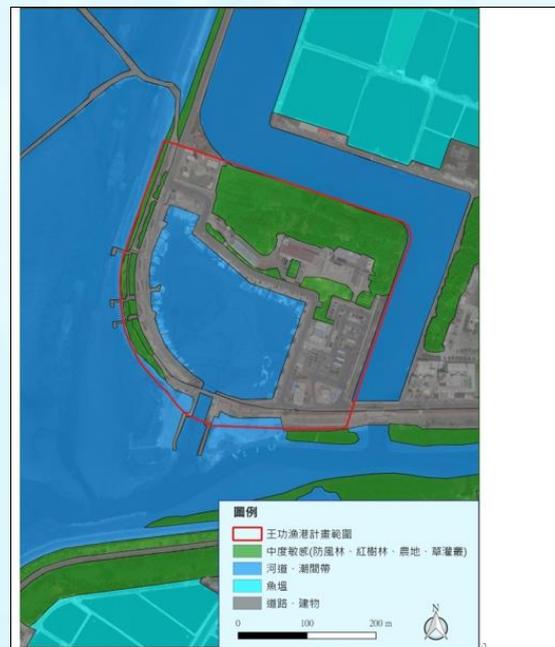
本計畫環境營造範圍內之棲地植被類型以人工建物(含漁船船隻停泊區、停車場、道路、遊客中心、王功蚵藏文化館、美食市集、芬苑燈塔、堤防等設施)為主，其次則為中度敏感棲地(防風林、紅樹林、景觀植栽、草灌叢)；而在計畫範圍外包括有河道、潮間帶、道路、建物、魚埕，以及中度敏感棲地(防風林、紅樹林、農地、草灌叢)等環境。

目前除了當地漁民會在船隻停泊區從事出海漁撈作業外，另有遊客會前來漁港進行觀光休閒活動及品嚐美食小吃，故本計畫環境營造範圍內的人為干擾程度較頻繁，但於王功漁港範圍內具有防風林植栽及部分景觀美化植栽，其為後續在進行本計畫環境營造時較須值得關注的生態敏感區域和保育對象。在植物生態保育對象方面，本次調查所記錄的植物物種以黃連、白木水、木麻黃、海茄最為多，其次則有蘭蕨、草蓴、林投、白千層、銀合歡、海桐等。整體來看，當地可見植物大多屬於人為栽植的防風或景觀美化樹木，雖然這些植栽大多為台灣沿海平原地區普遍常見之物種，但其已栽植於當地多年且生長狀況良好，因此建議未來在本計畫後續環境營造時應妥為保護的植栽，未來在進行環境營造過程中，應避免砍除或破壞這些植栽。

根據公路總局 2010 年委託台灣發展研究院的報告〈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〉結果顯示，魚海水漲退潮期間除小白鶯、黃頭鶯、夜鶯、中白鶯及外來種埃及聖鸛會於本計畫範圍之潮間帶與紅樹林間往來覓食、停棲及於紅樹林營養繁殖外，大部分的水鳥仍是飛往水與濕地與大城濕地混群覓食或休息，只有零星個體偶爾出現在本地區的陸域環境之上空飛行或停棲。調查人員於現場勘查發現，水色混濁成灰色，水體有臭味，有海藻垃圾漂浮。岸邊多有建築磚瓦、廢棄樹架、蚵殼及蚵壳堆積如山、動物屍體及焚燒後的灰渣等廢棄物，非水域生物適宜的棲息環境。水生生物多棲息於紅樹林底下，且多為較耐鹽碱地泥化之底棲生物：萬歲大眼蟹、弧邊招潮蟹、清白招潮蟹等，無發現需特別保育之物種。

5.生態關注區域圖說明及繪製：

本計畫環境營造範圍內的生態關注區域為防風林及景觀美化植栽植栽環境(綠色區域)，而道路、建物、河道及漁船停泊區等設施皆屬人為干擾較頻繁的區域。



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

於王功漁港範圍內具有防風林植栽及部分景觀美化植栽，其為後續在進行本計畫環境營造時較須值得關注的生態敏感區域和保育對象，雖然這些植栽大多為台灣沿海平原地區普遍常見之物種，但其已栽植於當地多年且生長狀況良好，因此建議未來在進行環境營造過程中，應避免砍除或破壞這些植栽。此外，在部分道路旁所見的綠島蝦蟹中發現有強勢外來入侵種—銀合歡，建議後續在進行植栽景觀修剪與維護過程時應順便將其砍除，以防止其族群於當地生長分布更加強勢拓展。

雖然計畫範圍內外生態環境並無發現需特別保護的動植物，但建議未來本計畫改善工程施作時仍應盡量縮小工程量體，並採取減輕及補償對策。於開挖整地過程中應確保地表裸露以及廢棄土方的處理得當，否則可能使大量泥沙被沖刷至潮間帶及海域水體中，影響潮間帶生物及水鳥之生息，因此於施工階段，開發單位對於土壤及土方處理的環保觀念和措施，將影響水域生態的損害程度。

三、王功水岸環境營造計畫

堤外灘地多紀錄到彈塗魚、沙蟹科、招潮蟹科、等西部海岸常見物種。景觀平台的整建工程建議應以既有橋梁及平台為施工範圍，或以最低面積為原則設置鐵片便道等設施上縮小假設工程之量體，盡可能緊鄰既有設施為佳。

新增廣場預定地有數棵原生種-白水木(2公尺範圍)。

既有之防風林與綠美化植栽以黃槿、白水木、木麻黃、海茄苳為主。樹冠層紀錄有小白鷺、黃頭鷺等鷺科鳥類停棲；底層則多為招潮蟹科、鰕虎科棲息。



棧道外推10公尺範圍

停車空間之綠化應以適性適生的原生樹種植栽為主。如白水木、黃槿、水黃皮(10公尺範圍)。

外來入侵種-銀合歡

三、王功水岸環境營造計畫

- 生態保全對象之照片：(拍攝日2018/12/20~21)



計畫範圍內防風林(白水木、黃槿)生長現況



計畫範圍內防風林(黃槿)生長現況



計畫範圍內防風林(木麻黃)生長現況



計畫範圍內防風林(白水木)生長現況



計畫範圍內道路旁的草海桐生長現況



計畫範圍內景觀樹木—黃槿之生長現況

三、王功水岸環境營造計畫

- 生態保全對象之照片：(拍攝日2018/12/20~21)



計畫範圍內道路旁的草海桐生長現況



計畫範圍內道路旁的黃槿生長現況



計畫範圍內景觀樹木—蒲葵之生長現況



計畫範圍內景觀樹木—蒲葵之生長現況

三、王功水岸環境營造計畫

• 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	王功水岸環境營造計畫	設計單位	大築建築師事務所
	工程期程		監造廠商	大築建築師事務所
	主辦機關	彰化縣政府	營造廠商	
	基地位置		工程預算/經費(千元)	總經費：161,440 仟元(全國水環境改善計畫補助：132,381 仟元，地方政府自籌分擔款：29,059 仟元)
	工程目的			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input checked="" 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	1. 規劃多功能親子休憩區，朝多元化、多功能休閒觀光發展。 2. 強化紅樹林生態環境、空間連結、景觀提昇與環境品質提升。 3. 改善漁港周邊設施使用機能，提高各設施效益		
預期效益	1. 透過地區綠色環境品質的提昇，建構舒適的環狀遊憩空間，成為有吸引力、樂活的旅遊勝地。 2. 透過資源的車連，結合地區生態環境資源、產業、解說教育、文化，型塑獨特的城鎮特色，帶動地區經濟發展動能。			
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 type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input 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 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 type="checkbox"/> 是 <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 type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ <input type="checkbox"/> 是 <input 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 type="checkbox"/> 是 <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、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

參、生態檢核情形

• 外來入侵種-銀合歡處理方法

第八河川局-外來種植物-銀合歡之入侵與防治作為:

於多處堤段皆可發現堤身存在銀合歡，由於此類外來種植物繁衍迅速排他性強且生長快速，一個月即可長到三十公分，兩個月就可達八十公分，生長於堤身有礙環境及水岸景觀。

本局於辦理年度「卑南溪高莖作物剷除」及「轄區綠美化暨環境整理維護工作」計畫時，即採取砍除法將銀合歡移除（如下圖），面對數量龐大之外來種銀合歡入侵堤防及其週邊，本局於今年度亦將持續辦理轄區之綠美化暨環境整理維護工作，期能續行維護河道暢通及改善水岸環境景觀外，希冀杜絕外來種銀合歡之持續入侵。

銀合歡移除前



銀合歡移除中



銀合歡移除後



生態檢核委員意見落實情形

計畫/工程名稱	建議單位	重要意見	改善落實情形
<p>鹿港溪再現計畫-彰化縣鹿港溪排水護岸及景觀環境營造</p>	<p>施委員月英</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 這是經費非常龐大的大工程，生態檢核執行者須具備專業背景及實際調查經驗至少3年以上，且生態稽核不是每季或每月一次，而是必須配合工程進度，可能隨時適時進場查核是否符合生態檢核。 2. 生態檢核應以關注生態物種作為尺度而不是以大肚溪口來看這區位，彰化沿海本來就該列入國家濕地，至今不列不代表不具生態意義，這次因為政治干預讓生態豐富的區位被掩蓋，本舊區最近的濕地在福寶濕地，也就是舊濁水溪及員林大排出海口交接處。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員指教。生態檢核的調查人員均都有專業生態背景並有3年以上的實際調查經驗，詳附件一。而進場檢核次數與時間乃是依據水利署「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」並配合工程進度執行，並視情況進行異常通報、增加進場監測次數。 2. 感謝委員指教。生態檢核報告中的生態敏感區主要是以營建署、林務局、地方縣市政府等)法定公告的生態敏感區為主。其中濕地部分是依據營建署城鄉發展分署國家重要濕地保育計畫網站之公告。

生態檢核委員意見落實情形

計畫/工程名稱	建議單位	重要意見	改善落實情形
<p>鹿港溪再現計畫-彰化縣鹿港溪排水護岸及水景環境營造</p>	<p>陳委員明信</p>	<p>1. 建議生態檢核之成果是否已回饋設計單位及監造單位的植栽措施或改進。</p>	<p>1. 感謝委員指教，施工階段之施工前生態檢核成果已由輔導顧問團回饋給縣府轉知相關單位。目前已通知監造單位日後植栽移植均加強紀錄並製成履歷，以確保存活率及管控。</p>
	<p>游委員進裕</p>	<p>1. 生態檢核已有初步發現須留意事項，建請工作團隊務必有效回應，始具施工中重點的意涵。</p>	<p>1. 遵照辦理，已通知現場工作人員加強改進。</p>
	<p>水環境顧問團(明道大學景觀與環境設計學系)張源修教授</p>	<p>1. 關於鹿港溪13棵老樹保存之方法，請民享生態公司提供建議，如有機會變更設計有哪些地方與目前規劃設計做搭配。</p>	<p>1. 感謝總顧問提醒指教，於施工前現勘紀錄到應特別留意之13棵大樹。已建議在營造範圍之規劃設計上應儘量縮小或避開大樹位置，以原地保留為優先考量；若實在難以迴避，則再請專業景觀園藝廠商協助移植或以重新種植原生種樹木做為補償。目前已有幾棵大樹遭砍除或移植，建議其餘的大樹仍以原地保留為優先措施。</p>

生態檢核委員意見落實情形

計畫/工程名稱	建議單位	重要意見	改善落實情形
<p>鹿港溪再現計畫-彰化縣鹿港溪排水護岸景觀環境營造</p>	<p>第四河川局 規劃課課長 陳進興</p>	<ol style="list-style-type: none"> 為何採用水庫集水區生態檢核作業做生態檢核，而不是用河川區排之作業規定來做？ 施工中生態檢核作業發現廠商仍有甚多影響生態之缺失(如：老樹未能保留或移植、移植挖傷或修剪過度及河岸土砂崩落等)，建議生態檢核廠商應對施工廠商多加輔導落實生態保護措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 感謝課長提醒指教，由於水利署尚在進行工程生態檢核機制之檢討作業，目前「河川、區域排水及海岸工程生態檢核作業流程」均仍在研擬當中，因此在建立符合水岸治理工程屬性之檢核表單公告以先，公共工程之生態檢核係參考水利署「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」執行。 遵照辦理。
<p>芳苑濕地紅樹林暨環境改善工程</p>	<p>水環境顧問團(明道大學景觀與環境設計學系) 張源修教授</p>	<ol style="list-style-type: none"> 施委員提到是否能在生態檢核時一併納入居民參與，後續如有生態檢核顧問團會發公文邀請地方民眾或是NGO組職一同參與，甚至是一同施做生態檢核等等。 	<ol style="list-style-type: none"> 請生態檢核執行單位配合辦理。

水環境顧問團辦理水環境生態檢核與設計、監造及工程單位協調會議



107年8月20日
於彰化縣鹿港溪排水護岸及水
岸景觀環境營造工程工務所



與鹿港溪監造單位、
施工單位;芳苑濕地監
造單位、施工單位進
行生態檢核協調會議

水環境顧問團辦理鹿港溪排水護岸及水岸景觀環境營造生態檢核現勘指導



108年2月21日
於彰化縣鹿港溪排水護岸及水
岸景觀環境營造工程工地



對於鹿港溪監造單位、
施工單位進行生態檢
核現勘指導

簡報完畢 敬請指教

Thank you for your patience.