



全國水環境改善計畫

樂活藍灣—南竿水環境改善計畫

福清灣堤岸親水環境營造

維護管理階段生態檢核成果

中華民國 111 年 6 月

目錄

目錄	I
圖目錄	II
表目錄	II
一、作業依據及方法	1
(一)辦理依據	1
(二)各階段生態檢核作業原則	1
(三)生態檢核工作說明	3
二、維護管理階段生態檢核	6
(一)覆核比對施工前後差異性	6
(二)維護管理階段棲地評估及調查	8
(三)分析生態課題與保育措施執行成效	9
三、基本生態環境資料調查	11
(一)鄰近區當地居民訪談	11
(二)監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況	11
附表、生態檢核表單	
附錄 1、文獻清單	
附錄 2、當地居民訪談紀錄	

圖目錄

圖 1	公共工程生態檢核作業流程圖.....	5
圖 2	生態檢核生態環境差異圖—福清灣堤岸親水環境營造.....	7

表目錄

表 1	生態保育措施執行成效—福清灣堤岸親水環境營造.....	10
表 2	生態保全對象狀況—福清灣堤岸親水環境營造.....	12
表 3	生態環境恢復情況—福清灣堤岸親水環境營造.....	13

一、作業依據及方法

(一)辦理依據

行政院公共工程委員會於 106 年 4 月 25 日訂定「公共工程生態檢核機制」，108 年 5 月 10 日修正名稱為「公共工程生態檢核注意事項」，並於 110 年 10 月 6 日修正。依據「公共工程生態檢核注意事項」(110 年 10 月 6 日修正)，生態檢核以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。

(二)各階段生態檢核作業原則

1.工程計畫核定階段

本階段目標為評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。其作業原則如下：

- (1) 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。
- (2) 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
- (3) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。
- (4) 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用(如必要之物種補充調查、生態保育措施、監測、民眾參與等)。

2.規劃階段

本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下：

- (1) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，辦理生態資

料蒐集、棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象，並視需求辦理物種補充調查。

- (2) 根據生態調查及評析結果，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
- (3) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

3.設計階段

本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：

- (1) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
- (2) 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- (3) 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及提出生態保育措施監測計畫與自主檢查表之建議；並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。
- (4) 可邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

4.施工階段

本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施、工程方案及監測計畫，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下：

- (1) 開工前準備作業：
 - A. 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保全對象、生態保育措施實行方案及環境生態異常狀況處理原則。
 - B. 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，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。

- C. 施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施及其監測計畫，說明施工擾動範圍(含施工便道、土方及材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
- D. 履約文件應有生態保育措施自主檢查表、生態保育措施監測計畫及生態異常狀況處理原則。
- E. 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。
- F. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態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。

(2) 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，啟動環境生態異常狀況處理，停止施工並調整生態保育措施。生態保育措施執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。

5.維護管理階段

本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：定期視需要監測評估範圍之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。

(三)生態檢核工作說明

公共工程生態檢核作業流程如圖 1 所示，工作重點說明如下：

1. 工程主辦單位應辦理事項

工程主辦單位必要時應建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益等，並將各階段生態檢核資訊公開。

2. 現場勘查原則辦理

- (1) 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。
- (2) 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析

成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。

- (3) 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

3. 生態評析工作

生態專業人員進行工程之生態評析工作，可藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及生態保育措施研擬。

4. 生態保育措施原則

- (1) 工程方案及生態保育措施應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育措施原則以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。
- (2) 遇工程設計及生態保育措施相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。
- (3) 設計方案確認後，友善環境對策或生態保育措施應納入施工補充說明或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

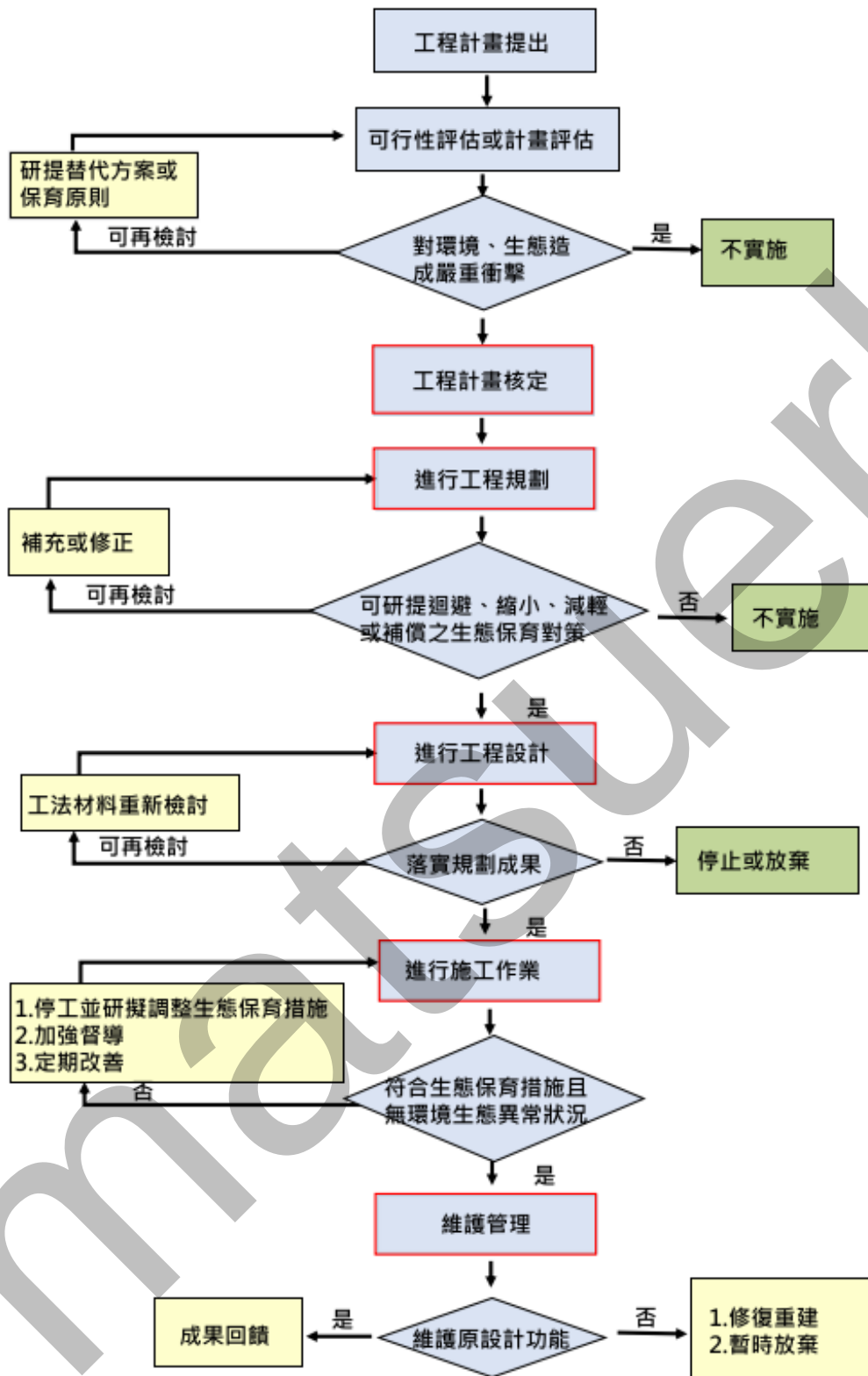


圖 1 公共工程生態檢核作業流程圖

二、維護管理階段生態檢核

(一)覆核比對施工前後差異性

福清灣親水步道邊雜木過多部分以疏枝修剪，現場無發現施工造成邊坡植物的破壞；新設生態池調查期間觀察到睡蓮等水生植物，但多樣性偏低，可持續關注水生生物進駐情況；於步道周圍進行補植美化，但受海風及浪潮影響，110 年 11 月調查發現步道邊栽種樹種生長狀況不佳，111 年 3 月調查時已重新補植，後續應持續監測行道樹生長狀況。生態環境差異檢核如圖 2 所示。

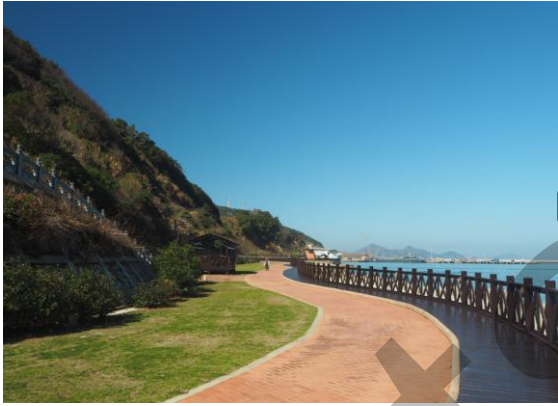
施工前	維管階段
	
步道(涼亭)(109/1/8)	步道現況 (涼亭)(110/11/24)
	
步道(親水步道)(109/1/8)	步道現況 (親水步道)(110/11/24)
	
步道周邊生態池(109/1/8) (原地點本無生態池)	步道周邊生態池現況(110/11/24)

圖 2 生態檢核生態環境差異圖—福清灣堤岸親水環境營造

(二)維護管理階段棲地評估及調查

基地範圍位處連江縣南竿鄉福沃村及清水村間，緊鄰清水濕地及沙灘潮間帶，屬於海岸濕地周邊，工程項目步道鋪面翻新，廣場美化，生態池營造等工程，均已完工。111年2月14~2月18日現勘時現地觀察情形，清水濕地周邊潮間帶生態資源豐富，有網目海蜷、大牡蠣、藤壺等軟體動物。鳥類有大白鷺、小白鷺、磯鶻、魚鷹(保育類)、紅尾伯勞(保育類)、紅隼(保育類)、東方鶻(保育類)等。甲殼類有發現北方丑招潮、清白招潮蟹、神妙擬相手蟹、平背蜞、絨毛近方蟹、草蓆鐘螺、巨牡蠣等；植物方面清水濕地內仍有發現外來種互花米草蹤跡，步道周邊為相思樹人工林，步道沿線也可發現細葉假黃鵪菜、菱葉捕魚木等馬祖原生植物，生態池裡則種植睡蓮。

工程內容主要為步道修整美化，無保護區及山坡地開發行為，有樹林棲地均予以保留，海域生態景觀平台已施作貝類補償設施，影響生態環境較低。

(三)分析生態課題與保育措施執行成效

福清灣堤岸親水環境營造包含 5 項生態保育措施，執行成效彙整如表 1 所示。經檢核各項保育措施均已落實執行，工程區域周遭無明顯造成污染或破壞。未來關注課題包含以下 2 項工作：

(1) 持續關注生態池之水生生物進駐情況及維護管理。

(2) 保固期間持續督促廠商做好植栽養護及補植。

本區域靠近港區，因風勢強勁，樹種不易保活，植栽建議採鵝掌柴、俄氏柿、楨梧、魯花樹、柞木、橢圓葉木薑子、領垂豆、黃槿、牛乳榕、桃金娘、流蘇、細葉饅頭果、山黃梔、灰木、凹葉柃木、沙楠子樹、朴樹等。另由於生態池目前沒有流動機制，導致藻類繁殖，建議應將兩池生態池施以循環水之功能。

表 1 生態保育措施執行成效—福清灣堤岸親水環境營造

生態保育措施	保育策略建議	執行成效	現地照片
1. 合理安排植栽作業及種植區域	配合已修整部分進行種植，其他邊坡雜木過多部分以疏枝修剪取代開發行為。	邊坡雜木過多部分以疏枝修剪，維持地表植被狀況，現場無發現施工造成邊坡植物破壞。	
2. 施工期間環境保護	東側上邊坡工程主要多以福沃及清水兩側出入口進行材料運送，或是運用其它措施來保護邊坡穩定及生態圈。	施工時灑水降低周邊環境塵土飛揚情形，並將廢土運離，工程區域周遭無明顯造成污染或破壞。	
3. 親水觀景台施作考量既有海域生物生存空間	親水觀景台就目前規劃，應由潮間帶開始重整塊石基礎施作，施作面積約 120 平方公尺，建議後續親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	工程完工後，以凹凸面收邊之親水觀景台，仍保有螺貝類及其他水生生物的棲息空間。	
4. 減輕步道施做造成的植被損失影響	配合現場邊坡既有植生情形，進行補植美化。	於步道周圍進行補植美化，但受海風及浪潮影響，110 年 11 月調查發現步道邊栽種樹種生長狀況不佳，111 年 2 月調查時已重新補植。後續應持續監測行道樹生長狀況。	
5. 補償施工影響並增加水域生物棲地	於福清步道清水端設置生態池提供水棲生物棲息。	步道周邊興建生態池提供水棲生物棲息，調查期間觀察到睡蓮等水生植物，但多樣性偏低，可持續關注水生生物進駐情況。	

三、基本生態環境資料調查

(一)鄰近區當地居民訪談

透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，據以補充生態資訊。訪談對象以熟識當地環境的村里長、協會或相關團體為主，如有不足，再由周邊住民協助進行訪談，訪談記錄詳附錄 2。福清灣堤岸周邊有不少稀有鳥類活動，如蒼翡翠、黃鵲鴝、唐白鷺、跳鵝、水雉、紅領瓣足鷸、冠鵲鴝、鳳頭潛鴨等。生態團隊於現場調查期間也發現魚鷹（保育類）、燕鷗等鳥類。

(二)監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況

福清灣堤岸親水環境營造工程範圍雖無潛在關注物種，惟周邊為稀有鳥類活動區域，低潮帶亦為螺貝類及甲殼類之棲息空間，附近海岸植被有部分原生物種組成的次生林，以上區域均建議工程應盡量降低干擾或加以迴避。經監測前述生態保全對象狀況結果如表 2 所示，完工後既有棲地均完整保留，並有生物進駐，施工應無對保全對象造成不利影響。

表 2 生態保全對象狀況—福清灣堤岸親水環境營造

階段	生態保全對象		
	鳥類棲地	潮間帶生物	既有植被
施工前			
	位於花崗岩拋石護岸和消波塊處的小白鷺 (108/1/15)	低潮帶的海牆位置長有玉黍螺、牡蠣及藤壺等潮間帶附著性貝類及甲殼類 (108/1/15)	後方人行步道及植被 (108/1/15)
施工後			
	位於花崗岩拋石護岸和消波塊處的磯鷗 (111/2/14)	親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間 (111/2/14)	邊坡雜木過多部分以疏枝修剪，維持地表植被狀況，現場無發現施工造成邊坡植物之破壞 (111/2/14)

福清灣堤岸親水環境營造工程範圍主要涵蓋福清步道及近海岸護岸環境。經監測生態環境恢復情況如表 3 所示，完工後既有生態環境均已恢復，無造成環境污染或破壞。

表 3 生態環境恢復情況—福清灣堤岸親水環境營造

階段	護岸環境	步道環境
施工前		
	中間段護岸，包括花崗岩拋石護岸及自然岩礁 (108/1/15)	既有步道設施及周邊植栽 (108/1/15)
施工後		
	親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間 (111/2/14)	施工時灑水降低周邊環境塵土飛揚情形，並將廢土運離，工程區域周遭無明顯造成污染或破壞 (111/2/14)

附表、生態檢核表單

matsuerb

附表1 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	樂活藍灣—南竿水環境改善計畫		—	福清灣堤岸親水環境營造		
	設計單位	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司		監造廠商	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司		
	主辦機關	連江縣環境資源局		營造廠商	鋁宏營造有限公司		
	基地位置	地點：	連江縣南竿鄉清水村	工程預算/ 經費 (千元)	預算數	44,444	
		TWD97座標：X	TWD97座標：Y		決算數	43,717	
		343871.024	2894168.068		中央補助(決算數)	39,345	
	工程目的	串接既有觀景平台與水岸空間，成為新景觀廣場，縫合碼頭區域與清水濕地親水空間。重整福清堤岸親水步道，透過景觀豐富的生態步道，營造福澳港碼頭與清水濕地間特色親水廊道。					
	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	環濕地步道825公尺、預埋公共管線共同管道515公尺、改善行車空間1,500平方公尺、綠地面積480平方公尺、近水觀淚點1處。						
預期效益	水環境亮點親水空間營造0.852公頃、增加每年觀光人數16,000人，強化福清灣沿線觀光特色。						
階段	檢核項目	評估內容	評估事項				
工程計畫核定階段	提報核定期間：		107年9月12日 至 108年6月28日				
	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、提出生態保育原則？ ☒ 是 ☐ 否				附表 P-01
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： ☒ 法定自然保護區、 ☐ 一般區				附表 P-01
		關注物種、重要棲地及高生態價值區域	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☒ 是 ☐ 否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ ☒ 是 ☐ 否				附表 P-01 P-02
	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☒ 是 ☐ 否				附表 P-04
		採用策略	針對關注物種、重要棲地及高生態價值區域，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ☒ 是，採取 ☒ 迴避 ☒ 縮小 ☒ 減輕 ☒ 補償策略。 ☐ 否				附表 P-04
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ☒ 是 ☐ 否				附表 P-04
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ☒ 是 ☐ 否				附表 P-03
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☒ 是 網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ ☐ 否				

附表1 公共工程生態檢核自評表

規 劃 階 段	規劃期間：		108年8月15日 至 108年12月31日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否		附表 D-01
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是 □否 2.是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ ■是 □否		附表 D-01 D-02
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是 □否		附表 D-03
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見？■是 □否		附表 D-04
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ■是 網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ □否		
設 計 階 段	設計期間：		108年8月15日 至 108年12月31日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否		附表 D-01
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計？ ■是 □否		附表 D-05
	三、民眾參與	設計說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見？■是 □否		附表 D-04
	四、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ■是 網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ □否		

附表1 公共工程生態檢核自評表

施工期間：		109年2月17日 至 110年5月10日	
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專業之跨領域工作團隊？ ■是 □否 附表 C-01
	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 附表 C-01 C-03
		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 附表 C-01
		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，並納入其監測計畫？ ■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 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ■是 □否 附表 C-01 附表 C-04 附表 C-05 附表 C-06
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態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 附表 C-02
	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 網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ □否
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之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 附表 M-01
	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 網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ □否

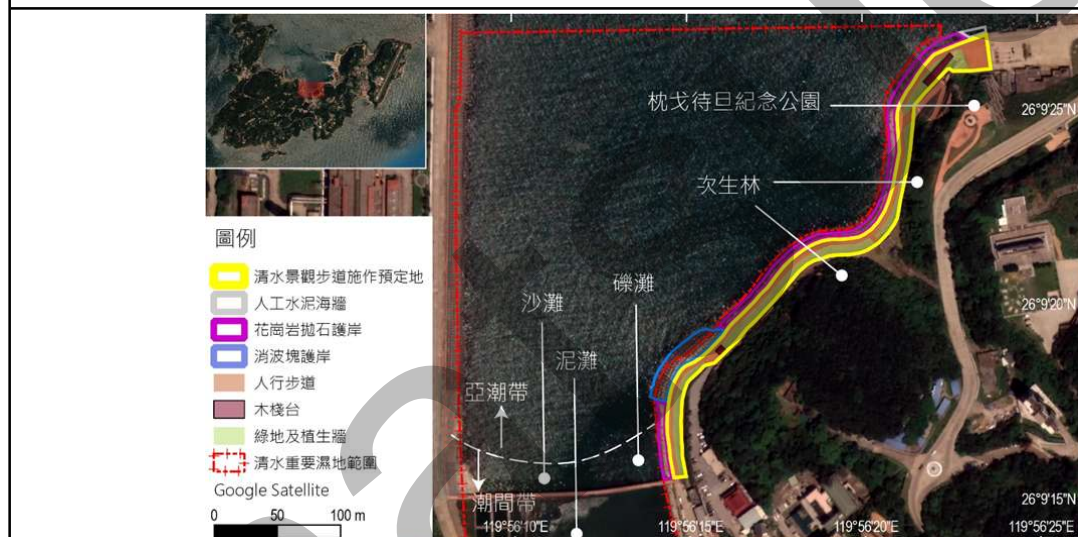
福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 提報核定階段附表

附表P-01 提案工程生態背景資料表

工程名稱		福清灣堤岸親水環境營造		填表日期		108年1月16日	
參與人員							
	姓名	單位/職稱		專長		負責工作	
工程主辦單位		連江縣環境資源局/約用人員		水利工程		工程計畫發包推動及管理	
生態背景人員		財團法人成功大學研究發展基金會/研究員		台灣軟體動物多樣性、亞洲軟體動物親緣地理、潮間帶及濕地生態學等		生態諮詢與溝通、生態調查及評估	
		財團法人成功大學研究發展基金會/研究助理		海洋底棲生物分類、標本攝影、溪流及潮間帶生物調查等		生態諮詢與溝通、生態調查及評估	

1.工程位置圖：

計畫範圍位於現今清水社區至福澳港的親民步道。西側海面緊鄰清水國家重要濕地，而東側則以次生林為主。親民步道中間之木棧涼亭處有山壁滲水，形成部份水棲昆蟲的棲所。



2.生態資料蒐集：

計畫範圍位於現今清水社區至福澳港的親民步道。西側海面緊鄰清水國家重要濕地，東側則以次生林為主。親民步道中間之木棧涼亭處有山壁滲水，有水棲昆蟲；夜間可見黑眶蟾蜍。海岸棲地較為單一，正前方之海岸為人工水泥海牆斷面，生物棲息的樣性較差，然而其西側以原棲地之花崗岩拋石作為護岸設施，符合原岩岸之環境，且立體且多樣的結構提供了各種不同的潮間帶生物棲息。但在海域至次生林間之連通性受人工建構物(道路、建族物)阻斷；無陸緣淡水而無兩棲或水生昆蟲之棲地。整體而言，西側之生態環境價值較高，以潮間帶原生動物為主。預定施作之海岸主要以人工化海岸為主，卸船坡道的左右岸一邊為垂直的水泥胸牆護岸，一邊則為花崗岩拋石護岸。海岸生物相多以人工海岸常見的螺貝類為主，包括蚵岩螺、牡蠣以及甲殼類的藤壺等。



海岸及護坡，福清步道，108/1/15



低潮帶的海牆位置長有玉黍螺、牡蠣及藤壺等潮間帶附著性貝類及甲殼類，福清步



既有植被，福清步道，108/1/15



低潮區的紫海膽，福清步道，108/1/15



福清步道，108/1/15

花崗岩拋石護岸附近礫灘棲地的甲殼類-平背蜆



福清步道，108/1/15

岩壁上的刺牡蠣和岩縫間的鬚魁蛤，此外
上有大量的鱗立藤壺及鵝頸藤壺等

3.潛在關注物種：

潛在關注物種	棲地類型及行為習性	重要性
清水濕地物種	註：本案非位於濕地，但須考量鄰近範圍施工之環境保護	高

填表說明：

1. 本表由生態背景人員填寫。
2. 本表應於「現場勘查」前提供給工程主辦機關。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 提報核定階段附表**

附表P-02 生態背景人員現場勘查紀錄表

勘查日期	108年1月14日	填表日期	108年1月16日
紀錄人員		勘查地點	福清灣至清水濕地
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
	連江縣環境資源局/約用人員	工程概要說明	
	財團法人成功大學研究發展基金會/研究員	生態評估及調查統整	
	財團法人成功大學研究發展基金會/研究助理	生態評估、紀錄	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
1.福澳廠改建後之經處理且符合標準乾淨部分排水可作為相關植生護岸澆灌系統的水源，同時增加及兼具水的礫間過濾功能；此外亦可將部分乾淨排水作為水生生物廊道或棲地之水源，以供兩棲或水生昆蟲棲息。		1.三級處理回收水將納入設計考量做為澆灌、生態池使用，以供兩棲或水生昆蟲棲息，並加強水循環利用。	
2.山澗滲出水源處應保留，或將部分乾淨排水作為水生生物廊道或棲地之水源作為補償措施，以供兩棲或水生昆蟲棲息。場址周邊之植生護岸植物應以馬祖原生種植物為優先。加上基地附近海岸植被有部分原生物種組成的次生林，建議工程時應降低干擾。		2.工程範圍將迴避既有林地及山澗滲出水源處，植生護岸植栽將以馬祖原生種植物為優先。	
3.輸水管路施工時將挖掘或直接鋪設水管，除了必要的現有草皮挖掘外，必須降低人工的干擾，並於施工完成後的復植工程選擇原生種植栽施作。		3.地面復舊復植工程將選擇原生種植栽施作。	
4.清水廠的內部及周邊設計請伸延成為環境教育場域規劃與社區發展方向處理。		4.納入環境教育場址評估。	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫，工程主辦單位負責回應說明。
- 2.勘查摘要應與生態環境課題有關，如關注物種、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。
- 3.表格欄位不足請自行增加或加頁。
- 4.多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 提報核定階段附表**

附表P-03 民眾參與紀錄表

編號(名稱): 提案說明會

填表人員 (單位/職稱)	吳欣儒 財團法人成功大學研究發展基金會/ 研究助理	填表日期	108年1月24日
參與項目	☐ 訪談 ☐ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☒ 其他：提案說明會	參與日期	108年1月24日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
	連江縣議會/議員	民意代表	環境觀察、反映民意
	南竿鄉清水村/村長	民意代表	環境觀察、反映民意
	馬祖磯釣協會/總幹事	環保團體	生態觀察
	馬祖攝影學會/理事長	環保團體	生態觀察
	連江縣環境資源局/局長	主辦機關	馬祖野鳥協會/理事長
	連江縣環境資源局/科長	主辦機關	環境工程
	連江縣環境資源局/約用人員	主辦機關	水利工程
	財團法人成功大學研究發展基金會/ 研究助理	生態團隊	生態評估
生態意見摘要		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
陳善安	南竿鄉清水村/村長	李易修	連江縣環境資源局/科長
1.親水步道中繼點可否同時設立公廁及觀景台，以利遊憩使用		1.福清廠前之步道綠地可搭配景觀設置突出之觀景台，可滿足民眾及遊憩之需求	
2.清水廠改建之建物不宜過高而擋住後面廟宇的視野		2.相關設施配合生態檢核成果一併考量設置方式	
3.清水廠前的水泥平台擴建為停車場，以增加停車空間		3.相關設施配合生態檢核成果一併考量設置方式	
4.福清廠前步道進突堤設置須有完整海域或潮間帶的生態調查與規劃		4.海域生態已納入生態檢核工作中調查及評估	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫。
- 2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 3.民眾參與紀錄需依次整理成表格內容，並且逐條回覆說明。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 提報核定階段附表**

附表P-04 生態保育原則確認表

填表人員 (單位/職稱)	財團法人成功大學研究發展基金會/研究員			填表 日期	108年1月16日
生態保育原則：					
生態背景人員					工程主辦單位
生態議題	生態影響預測	保育原則	策略	併入工程計畫	
供兩棲或水生昆蟲棲息地	山間滲出水源處應保留，或將部分乾淨排水作為水生生物廊道或棲地之水源作為補償措施，以供兩棲或水生昆蟲棲息。	三級處理回收水將納入設計考量做為澆灌、生態池使用，以供兩棲或水生昆蟲棲息，並加強水循環利用。	減輕	☒ 併入 ☐ 未併入，說明：	
既有原生林棲地	施工開挖將影響既有植物空間。	施工時除了必要的現有草皮挖掘外，必須降低人工的干擾，並於施工完成後的復植工程選擇原生種植栽施作。	減輕	☒ 併入 ☐ 未併入，說明：	
海域棲地	鄰近海堤詩作影響海域生物棲地。	垂直斷面之海牆使用同原棲地之花崗岩石塊作為原料進行拋石護岸工程，增加海岸棲地多樣性。	減輕	☒ 併入 ☐ 未併入，說明：	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫，並由工程主辦單位協助確認生態保育原則是否能併入工程實施計畫初稿。

福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-01 生態背景資料表

工程名稱	福清灣堤岸親水環境營造		填表日期	108年11月18日
參與人員				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦單位		連江縣環境資源局/約用人員	水利工程	工程計畫發包推動及管理
設計單位		華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/計畫經理	環境及景觀工程	設計方案
		華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師	水利工程	設計繪圖、紀錄
生態背景人員		三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態工法與生態保育諮詢	生態評估及調查統整
		三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態調查	生態評估、紀錄
1.生態資料蒐集：				
福清灣位於現今清水社區至福澳港的親民步道，所臨海面即清水國家重要濕地之海面，親民步道中間之木棧涼亭處有山壁滲水，形成部份水棲昆蟲的棲所，且除部分植生物岸外，其餘皆為次生林；西側海面緊鄰清水國家重要濕地，而東側則以次生林為主。豐富的海洋資源帶來豐富的鳥類物種，因此馬祖列島被列為重要海鳥與候鳥棲息地，主要以黑嘴端鳳頭燕鷗最為著名，經調查主要陸域生物為鳥類，如小白鷺、珠頸斑鳩、藍磯鶇、白鶺鴒、遊隼(保育類)、紅隼(保育類)、魚鷹(保育類)、松雀鷹(保育類)、東方鵟、白眉燕鷗(保育類)、蒼燕鷗(保育類)、鳳頭燕鷗(保育類)及八哥等。周邊植栽矮灌木多為馬祖在地原生種開花植栽如南國小薊、郁李、紅花石蒜等；另外因位處迎風面，遍地分布耐風之馬祖油菊，步道沿線一整排棕櫚樹屬於外來人工種植，整體上並未有其他發現稀有野生植物。福清灣提案親水環境營造(含親民步道)步道草生地上斑蝗數量相當優勢，夜間兩棲動物則是以黑眶蟾蜍和澤蛙最多，屬於外來入侵種的斑腿樹蛙在此也有活動的蹤跡；東側的次生林也有發現臺灣騾蜥(紡織娘)與臺灣本島見不到的北草蜥。				
2.潛在關注物種：				
潛在關注物種		棲地類型及行為習性		重要性
清水濕地物種		註：本案非位於濕地，但須考量鄰近範圍施工之環境保護		高

填表說明：

1. 本表由生態背景人員填寫。
2. 本表應於「現場勘查」前提供給工程主辦機關。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表**

附表D-02 生態背景人員現場勘查紀錄表

勘查日期	108年11月16日	填表日期	108年11月18日
紀錄人員		勘查地點	福清灣至清水濕地
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
	連江縣環境資源局/科長	工程概要說明	
	連江縣環境資源局/約用人員	工程概要說明	
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/計畫經理	工程方案規劃	
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師	設計說明、紀錄	
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態評估及調查統整	
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態評估、紀錄	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
1.施工區域緊鄰國家級清水濕地需特別注意施工造成之揚塵、噪音影響濕地生態；施工所產生之棄土、廢棄物須妥善處理避免隨意棄置。		1.施工時加強灑水作業降低揚塵；針對施工單位所使用之施工機具規範保養期限，使其運轉順暢降低其運轉噪音量。	
2.次生林之疏枝需注意避免傷害當地物種並加強外來種植栽之移除；若需種植植被需以當地原生植物為優先考量。		2.雜木疏枝、枯枝移除會保留原生植物，移除以外來種為主，新種植之植被亦以當地原生植物為考量。	
3.工區周邊大樹保全，避免不當修剪側枝及非必要的樹木移除。若既有樹木位於護岸施作位置，應優先考慮修改護岸設計以繞過該樹木，避免不必要的樹木移除。		3.工程範圍避開大型喬木並妥善清除分棄物避免影響環境生態。	
4.工區緊鄰清水濕地，施工廢棄物、棄土不可隨意棄置，妥善處理，避免影響濕地生態。		4.施工時妥善清除分棄物避免影響環境生態。	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫，設計單位負責回應說明。
- 2.勘查摘要應與生態環境課題有關，如關注物種、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。
- 3.表格欄位不足請自行增加或加頁。
- 4.多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-03 工程方案之生態評估分析表

填表人員 (單位/職稱)		填表日期	108年11月19日			
工作項目	■棲地評估、■棲地調查、■生態保全對象指認、■物種補充調查、 ■生態關注區域圖、■生態影響預測與生態保育對策					
1.棲地評估及調查： 本計畫預計施工範圍為連江縣南竿鄉東側次生林以及南側清水濕地沙灘潮間帶，108 年11月14~18日現地調查，綠地植被部分，周遭綠地內以次生林及雜木為主，有銀合歡、柘樹、蓖麻等，林木叢下蔓生植物和灌木雜生。鳥類有白鷺、紅喉潛鳥、短尾鶯、白斑紫嘯鶯等。本計畫區域從福清步道福澳端(0K+000)至清水端(0K+570)，福澳端入口至中光堡0K+000~0K+090路段多為人工化設施及上邊坡少部分次生林，施工期間儘量避免過度開發少部分次生林影響整體景觀；0K+090~0K+180以及0K+210~0K+460路段依設計圖僅於既有開發道路施作，相對周遭生態區域影響較低，惟施工期間仍須注意廢棄物管理，避免影響該區棲息物種；親水觀景台施作區域為0K+180~0K+210段潮間帶，建議施工前確認潮間帶貝類等生物棲息數量及種類。						
2.棲地影像紀錄：						
						
						
3.生態保全對象指認： 馬祖地區指標性生物為雌光螢、燕鷗，其二種生物多數非棲息於南竿島上，且本工程主要為景觀營建工程，主要施作範圍為福清步道，針對步道景觀進行重塑，並無開發山坡及岩盤行為。						

福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-03 工程方案之生態評估分析表

4.物種補充調查：

施工範圍內並無當地指標性生物，紅色區域為施工範圍周邊天然林區內生物主要棲息範圍，黃色區域為潮間帶生物出現較頻繁區域。

5.生態關注區域說明及繪製：



福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-03 工程方案之生態評估分析表

6.研擬生態影響預測及生態保育對策：			
生態議題及保全對象	生態影響預測	保育對策建議	策略
既有原生林棲地	施工開挖將影響既有植物空間。	配合現有已修整部分進行種植，其他上邊坡雜木過多部分以疏枝修剪取代開發行為。保留馬祖原有植被，疏枝與雜木移除以外來種為主，若需新增植被以現馬祖原生植物為主要種植植被。	減輕
既有原生林棲地	施工開挖將影響既有植物空間。	東側上邊坡雖多為芒草及雜木，其早期仍以菱形格網維護邊坡以及邊坡陡峭，有安全疑慮，建議機具主要多以福沃及清水兩側出入口進行材料運送，或是運用其他措施來保護邊坡穩定及生態圈。	減輕
海域棲地	親水觀景台施作應考量既有海域生物生存空間。	親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	補償
施工期間環境保護	施工期間廢棄物影響既有環境。	工時以灑水降低揚塵，監督營造廠商於施工後當日將廢棄物帶離工區，棄土配合合法土資場清除。	減輕

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表**

附表D-04 民眾參與紀錄表

編號(名稱)： 設計說明會

填表人員 (單位/職稱)		填表日期	108年11月18日
參與項目	☐ 訪談 ☒ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他：	參與日期	108年11月16日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
	南竿鄉清水村/村長	民意代表	環境觀察、反映民意
	南竿鄉福沃村/村長	民意代表	環境觀察、反映民意
	連江縣環境資源局/科長	主辦機關	環境工程
	連江縣環境資源局/約用人員	主辦機關	水利工程
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/ 計畫經理	設計單位	設計繪圖、紀錄
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態公司	生態評估、紀錄
生態意見摘要		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
	南竿鄉清水村/村長		三睿生態顧問有限公司/生態專員
	南竿鄉福沃村/村長		
1.請現地考量既有植栽是否保留，建議於經費容許範圍進行適當整理。		1.邊坡雜木過多部分以疏枝修剪取代開發行為。保留馬祖原有植被，疏枝與雜木移除以外來種為主，若需新增植被以現馬祖原生植物為主要種植植被。	
2.步道周邊內既設休憩設施修繕建議進行工程考量。		2.既有設施仍堪用部分將予以保留。	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫。
- 2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 3.民眾參與紀錄需依次整理成表格內容，並且逐條回覆說明。

福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-05 生態保育措施及討論紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	[REDACTED] 三睿生態顧問有限公司/生態專員		填表日期	108年11月18日
1. 生態保育措施(須納入施工補充說明書):				
生態背景人員			設計單位	
生態議題及 保全對象	生態影響預測	保育對策建議	工程施作評估	生態保育措施
既有原生林棲地	施工開挖將影響既有植物空間。	邊坡雜木過多部分以疏枝修剪取代開發行為。保留馬祖原有植被，疏枝與雜木移除以外來種為主，若需新增植被以現馬祖原生植物為主要種植植被。	疏枝與雜木移除以外來種為主。新增植被以馬祖原生植物為主。	減輕
既有原生林棲地	施工開挖將影響既有植物空間。	東側上邊坡雖多為芒草及雜木，其早期仍以菱形格網維護邊坡以及邊坡陡峭，有安全疑慮，建議機具主要多以福沃及清水兩側出入口進行材料運送，或是運用其他措施來保護邊坡穩定及生態圈。	疏枝與雜木移除以外來種為主。新增植被以馬祖原生植物為主。	減輕
海域棲地	親水觀景台施作應考量既有海域生物生存空間。	親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	補償

2.生態保育措施平面圖(須納入施工補充說明書)：



3.生態保育措施監測方式(須納入施工補充說明書)：

預定施作地點多有人工化設施，屬已開發地區，若依工程原意僅進行步道及綠帶進行修繕更新等作業，未於上邊坡次生林進行開發行為，對於當地生態影響較小；為保全部分水棲昆蟲棲息地，建議施工期間避免過度開發山壁，後續清水端生態池之設立為福清步道生態創造生物多樣性，後續將持續觀測評估。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
108/9/3	生態團隊現勘	生態團隊勘察工區環境
108/9/29	生態團隊現勘	生態團隊會同工程設計單位與主辦單位勘察工區環境
108/10/17	生態團隊現勘	生態團隊會同工程設計單位與主辦單位勘察工區環境

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 施工階段附表**

附表C-01 施工前置相關作業資料表

填表人員 (單位/職稱)			填表日期	110年1月10日
參與人員				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦單位		連江縣環境資源局/約用人員	水利工程	工程計畫發包推動 及管理
監造單位		華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/計畫經理	環境及景觀工程	監造品管、現場溝 通
		華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師	水利工程	監造、紀錄
施工單位		鋁宏營造有限公司/工程師	現地施工	施工方式說明
生態 背景人員		三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態工法與生態 保育諮詢	生態評估及調查統 整
		三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態調查	生態評估、紀錄
施工計畫書確認				
類型	摘要			是否檢具
施工補充說明書需求	植栽養護要求、施工環境保護。			☒ 符合 ☐ 未符合，說明
環境保護及 生態保育教育訓練	納入現勘說明。			☒ 符合 ☐ 未符合，說明

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 施工階段附表**

附表C-02 民眾參與紀錄表

☒施工前 ☐施工中 ☐完工後

填表人員 (單位/職稱)	[REDACTED] 三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	109年1月10日
參與項目	☒ 訪談 ☐ 施工說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他：	參與日期	109年1月10日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
陳泰英	南竿鄉福沃村/村長	民意代表	環境觀察、反映民意
林小華	鋁宏營造有限公司/工程師	施工單位	施工方式說明
陳秉弘	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態公司	生態評估、紀錄
胡豐裕	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態公司	生態評估、紀錄
生態意見摘要		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
[REDACTED]		[REDACTED]	
1.福清步道清晨及傍晚為民眾使用頻率最高時段，多為光線較不明亮時段，請斟酌於適當地點設置照明燈具。		1.將做好安全維護措施。	
2.生態池應增設解說牌，避免民眾放養。		2.納入考量增設解說牌。	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫。
- 2.紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
- 3.民眾參與紀錄需依次整理成表格內容，並且逐條回覆說明。

福清灣堤岸親水環境營造

工程生態檢核 施工階段附表

附表D-02 生態背景人員現場勘查紀錄表

■施工前 □施工中 □完工後

勘查日期	110年1月10日	填表日期	110年1月15日
紀錄人員		勘查地點	福清灣至清水濕地
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
	連江縣環境資源局/約用人員	工程計畫發包推動及管理	
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師	監造品管、現場溝通	
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態評估、紀錄	
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態評估、紀錄	
	鋁宏營造有限公司/工程師	施工方式說明	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
福清步道人工化設施居多，步道生物種類單一，生物多於棲息於上邊坡以及潮間帶，建議僅於邊坡邊緣進行景觀美化，親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。		上邊坡施作重點僅0K+210~0K+360 段落種植植栽，及部分土石崩落處理，未有其他開發行為。針對親水觀景台將依現勘意見辦理，以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	

填表說明：

- 1.本表由生態背景人員填寫，設計單位負責回應說明。
- 2.勘查摘要應與生態環境課題有關，如關注物種、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。
- 3.表格欄位不足請自行增加或加頁。
- 4.多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 施工階段附表**

附表C-04 生態監測紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	[REDACTED] 三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	110年1月10日
1.棲地評估：			
本工程位置屬於近岸休憩區交界，工程內容主要為步道進行美化工作，無保護區及山坡地開發行為，影響生態環境較低，建議於施作期間便道多以既成道路為主，降低山坡及海岸破壞可能性。			
2.棲地影像紀錄：			
			
			
3.生態保全對象指認：			
無			

填表說明：

1.本表由生態背景人員填寫。

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 施工階段附表**

附表C-05

生態環境異常狀況處理表

☐ 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)	無	填表日期	
狀況提報人 (單位/職稱)	無	異常狀況發現日期	
異常狀況說明	無	解決對策	
複查者		複查日期	
複查結果及應採行動	無		
複查者		複查日期	
複查結果及應採行動			
複查者		複查日期	
複查結果及應採行動			

**福清灣堤岸親水環境營造
工程生態檢核 維護管理階段附表**

附表M-01 工程生態評析表

填表人員 (單位/職稱)		民享環境生態調查有限公司/生態專	填表日期	111年3月8日
參與人員				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦單位		連江縣環境資源局/約用技術員	水利工程	工程後續維護管理協調
生態 背景人員		民享環境生態調查有限公司/經理	植物生態	生態評估及調查統整
		民享環境生態調查有限公司/生態專員	水域生態	生態評估、紀錄

1.生態資料蒐集：

基地範圍位處連江縣南竿鄉福沃村及清水村間，緊鄰清水濕地及沙灘潮間帶，屬於海岸濕地周邊，工程項目步道鋪面翻新，廣場美化，生態池營造等工程，均已完工。111年2月14~2月18日現勘時現地觀察情形，清水濕地周邊潮間帶生態資源豐富，有網目海蛭、大牡蠣、藤壺等軟體動物。鳥類有大白鷺、小白鷺、磯鶻、魚鷹(保育類)、紅尾伯勞(保育類)、紅隼(保育類)、東方鶯(保育類)等。甲殼類有發現北方丑招潮、清白招潮蟹、神妙擬相手蟹、平背蜆、絨毛近方蟹、草蓆鐘螺、巨牡蠣等；植物方面清水濕地內仍有發現外來種互花米草蹤跡，步道周邊為相思樹人工林，步道沿線也可發現細葉假黃鸝菜、菱葉捕魚木等馬祖原生植物，生態池裡則種植睡蓮。

2.棲地評估及調查：

工程內容主要為步道修整美化，無保護區及山坡地開發行為，有樹林棲地均予以保留，海域生態景觀平台已施作貝類補償設施，影響生態環境較低。

3.棲地影像紀錄：



4.課題分析與保育措施執行成效

生態保育措施	保育策略建議	執行成效
合理安排植栽作業及種植區域	配合已修整部分進行種植，其他邊坡雜木過多部分以疏枝修剪取代開發行為。	 福清步道, 111/2/14 邊坡雜木過多部分以疏枝修剪，維持地表植被狀況，現場無發現施工造成邊坡植物破壞
施工期間環境保護	東側上邊坡工程主要多以福沃及清水兩側出入口進行材料運送，或是運用其它措施來保護邊坡穩定及生態圈。	 福清步道, 111/2/14 施工時灑水降低周邊環境塵土飛揚情形，並將廢土運離，工程區域周遭無明顯造成污染或破壞
親水觀景台施作考量既有海域生物生存空間	親水觀景台就目前規劃，應由潮間帶開始重整塊石基礎施作，施作面積約 120 平方公尺，建議後續親水觀景台以凹凸面收邊，補償該區貝類棲息空間。	 福清步道, 111/2/14 工程，仍保有螺貝類及其他水生生物的棲息空間。

減輕步道施做造成的植被損失影響	配合現場邊坡既有植生情形，進行補植美化。	 福清步道，111/2/14 於步道周圍進行補植美化，但受海風及浪潮影響，110年11月調查發現步道邊栽種樹種生長狀況不佳，111年2月調查時已重新補植。後續應持續監測行道樹生長狀況。
補償施工影響並增加水域生物棲地	於福清步道清水端設置生態池提供水棲生物棲息。	 福清步道，111/2/14 步道周邊興建生態池提供水棲生物棲息，調查期間觀察到睡蓮等水生植物，但多樣性偏低，可持續關注水生生物進駐情況。
5.後續課題評析：		
1.持續關注水生生物進駐情況。 2.保固期間持續督促廠商做好植栽養護及補植。		

填表說明：

- 1.生態背景人員填寫。

附錄 1、文獻清單

類別	資料名	資料適用地區			
		南竿	北竿	莒光	東引
(一)依據	1. 公共工程生態檢核注意事項，110 年 10 月 6 日行政院公共工程委員會工程技字第 1100201192 號函修正。	✓	✓	✓	✓
	2. 經濟部水利署，水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊，109 年 4 月。	✓	✓	✓	✓
(二)環評報告	1. 交通部民用航空局，北竿機場跑道東移環境影響說明書，88 年。		✓		
	2. 交通部民用航空局，馬祖南竿機場新建工程環境影響說明書，86 年。	✓			
	3. 連江縣南竿鄉公所，南竿火化場新建工程環境影響說明書，110 年。	✓			
	4. 連江縣政府，南竿后沃蓄水塘環境影響說明書，87 年。	✓			
	5. 連江縣政府，馬祖地區東引、東莒、西莒直升機飛行場開發計畫，87 年。			✓	✓
	6. 連江縣政府，馬祖福澳碼頭擴建工程環境影響差異分析，95 年。	✓			
	7. 經濟部水資源局、連江縣政府，馬祖地區海水淡化環境影響說明書，86 年。	✓			
	8. 臺灣電力股份有限公司，馬祖珠山發電計畫環境影響說明書，91 年。	✓			
(三)文獻	1. National Taiwan University, Taipei Editor: Huang, Tseng-Chieng, Wang-Chueng Shieh, Hsuan Keng, Jenn-Lai Tsai and Chang-Fu Hsieh, Flora of Taiwan, Vol. 1., January 2003.	✓	✓	✓	✓
	2. 中華民國自然生態保育協會，臺灣兩棲爬行動物圖鑑，91 年。	✓	✓	✓	✓
	3. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會，2020 年臺灣鳥類名錄，109 年。	✓	✓	✓	✓
	4. 內政部，清水重要濕地(國家級)保育利用計畫，106 年 12 月。	✓			
	5. 方華德、呂俊緯、蔡娜樺、胡景瀚、何健鎔、謝佳宏，馬祖列島雌光螢族群分布調查臺灣生物多樣性研究，臺灣生物多樣性研究，第 22 卷第 1 期，109 年。		✓	✓	
	6. 向高世、李鵬翔、楊懿如，臺灣兩棲爬行動物圖鑑，98 年。	✓	✓	✓	✓
	7. 行政院農委會特有生物保育中心，臺灣蝙蝠	✓	✓	✓	✓

類別	資料名	資料適用地區			
		南竿	北竿	莒光	東引
	蝠圖鑑，104 年。				
	8. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣地區野生動物多樣性資源之調查研究—臺灣離島地區，96 年。	✓	✓	✓	✓
	9. 石憲宗、何琦琛、吳文哲、楊正澤、蔡明諭、方尚仁、楊鈞任、王敦濤、鄒慧娟，金門與馬祖地區昆蟲學研究回顧與現況。新世紀植物防檢疫研討會專刊，臺灣昆蟲特刊，第 66 期，93 年。	✓	✓	✓	✓
	10. 何健鎔、方華德、鄭恕涵、胡景瀚，馬祖列島螢火蟲多樣性之研究，臺灣生物多樣性研究，第 19 卷第 2 期，106 年。	✓	✓	✓	✓
	11. 林春富、張天祐、葉大詮、呂光洋，馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色，自然保育季刊，第 66 期，98 年。	✓	✓	✓	✓
	12. 祁偉廉，臺灣哺乳動物，97 年	✓	✓	✓	✓
	13. 徐堉峰，臺灣蝴蝶圖鑑(上)、(中)、(下)，102 年。	✓	✓	✓	✓
	14. 徐堉峰，臺灣蝶圖鑑第一卷、第二卷、第三卷，89 年、91 年、95 年。	✓	✓	✓	✓
	15. 張永仁，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），96 年）；	✓	✓	✓	✓
	16. 張壽華，馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究，97 年 7 月。	✓	✓	✓	✓
	17. 張簡琳玟、鄭錫奇、方引平，馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠—灰伏翼，臺灣生物多樣性研究，第 15 卷第 1 期，102 年。	✓			
	18. 連江縣北竿鄉公所，北竿鄉志，94 年。		✓		
	19. 連江縣莒光鄉公所，莒光鄉志，95 年。			✓	
	20. 連江縣東引鄉公所，東引鄉志，102 年。				✓
	21. 連江縣南竿鄉公所，南竿鄉志，100 年。	✓			
	22. 連江縣政府，104 年連江縣清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫成果報告書，106 年 11 月。	✓			
	23. 連江縣政府，104 年連江縣清水濕地保育行動計畫成果報告，105 年 6 月。	✓			
	24. 連江縣政府，105-106 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫成果報告書，106 年 11 月。	✓			
	25. 連江縣政府，105-110 年度連江縣燕鷗保	✓	✓	✓	✓

類別	資料名	資料適用地區			
		南竿	北竿	莒光	東引
	護區及自然地景經營管理計畫。				
	26. 連江縣政府，105 年連江縣野生動物資源保育計畫，105 年。		✓		
	27. 連江縣政府，107 年度連江縣推動野生動物合理利用之管理計畫，107 年。		✓		
	28. 連江縣政府，108 年度連江縣國土綠網地質公園推動計畫，108 年 11 月。	✓	✓	✓	✓
	29. 連江縣政府，108 年馬祖海域棲地及資源保育計畫。	✓	✓	✓	✓
	30. 連江縣政府，海上桃花源：馬祖植物生態解說手冊，92 年 12 月。	✓	✓	✓	✓
	31. 連江縣政府，馬祖地區珍稀及有用植物，103 年。	✓	✓	✓	✓
	32. 連江縣政府，馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告，103 年。	✓	✓	✓	✓
	33. 連江縣政府，馬祖昆蟲生態導覽，92 年。	✓	✓	✓	✓
	34. 連江縣政府，馬祖沿海魚類資源調查保育與利用研究計畫成果報告，99 年。	✓	✓	✓	✓
	35. 連江縣政府，馬祖彩蝶圖鑑，89 年。	✓	✓	✓	✓
	36. 連江縣政府，馬祖植物誌，93 年。	✓	✓	✓	✓
	37. 連江縣政府，連江縣志，103 年。	✓	✓	✓	✓
	38. 連江縣政府，連江縣統計年報。	✓	✓	✓	✓
	39. 曾喜育、王秋美、王志強、王俊閔、曾彥學、歐辰雄，馬祖地區原生植物相與外來入侵植物調查研究，臺灣林業，第 38 卷第 4 期，101 年 8 月。	✓	✓	✓	✓
	40. 曾喜育、邱清安、蔡尚惠、王俊閔、王偉、曾彥學，馬祖地區植相與植群之研究，中華林學季刊，第 47 卷第 3 期，103 年。	✓	✓	✓	✓
	41. 楊懿如、李鵬翔，賞蛙圖鑑：臺灣蛙類野外觀察指南，91 年。	✓	✓	✓	✓
	42. 經濟部中央地質調查所，臺灣地質圖說明書—馬祖地區，104 年 8 月。	✓	✓	✓	✓
	43. 經濟部水利署，馬祖地區水庫集水區整體治理規劃，94 年 12 月。	✓	✓	✓	✓
	44. 濱野榮次，臺灣蝶類生態大圖鑑，76 年。	✓	✓	✓	✓
(四)公告	1. 行政院農業委員會 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告「陸域保育類野生動物名錄」。	✓	✓	✓	✓
	2. 行政院農業委員會 108 年 4 月 23 日農林	✓	✓	✓	✓

類別	資料名	資料適用地區			
		南竿	北竿	莒光	東引
	務字第 1081700421 號公告「珍貴稀有植物」。				
	3. 行政院農業委員會公告「馬祖列島雌光螢野生動物重要棲息環境之類別及範圍」，111 年 5 月 3 日。		✓	✓	
	4. 行政院農業委員會公告「連江縣山坡地範圍界址圖」，111 年 4 月 18 日。	✓	✓	✓	✓
	5. 行政院環境保護署 101 年 3 月 28 日環署綜字第 0910020491 號公告之「植物生態評估技術規範」所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。	✓	✓	✓	✓
	6. 海洋委員會 108 年 1 月 9 日海洋字第 10800000721 號公告「海洋保育類野生動物名錄」。	✓	✓	✓	✓
	7. 連江縣政府公告指定「馬祖地質公園」為連江縣定自然地景，107 年 11 月 29 日。	✓	✓	✓	✓
(五)紅皮書	1. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2016 臺灣鳥類紅皮書名錄，105 年。	✓	✓	✓	✓
	2. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄，106 年。	✓	✓	✓	✓
	3. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2017 臺灣兩棲類紅皮書名錄，106 年。	✓	✓	✓	✓
	4. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄，106 年。	✓	✓	✓	✓
	5. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄，106 年。	✓	✓	✓	✓
	6. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄，106 年。	✓	✓	✓	✓
(五)網站資源	1. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣生物多樣性網絡， https://www.tbn.org.tw 。	✓	✓	✓	✓
	2. 中央研究院數位文化中心、中央研究院生物多樣性研究中心，臺灣物種名錄， https://taibnet.sinica.edu.tw/ 。	✓	✓	✓	✓
	3. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，臺灣野生植物資料庫， https://plant.tesri.gov.tw/ 。	✓	✓	✓	✓

類別	資料名	資料適用地區			
		南竿	北竿	莒光	東引
	4. 臺灣鳥類網路圖鑑， https://today.to/tw/ 。	✓	✓	✓	✓
	6. 中央研究院數位文化中心、中央研究院生物多樣性研究中心，臺灣魚類資料庫， http://fishdb.sinica.edu.tw/ 。	✓	✓	✓	✓
	7. 科技部，臺灣產蝶蛾， http://dearlep.tw/ 。	✓	✓	✓	✓
	8. 中央研究院生物多樣性研究中心，臺灣貝類資料庫， https://shell.sinica.edu.tw/ 。	✓	✓	✓	✓
	9. 中央研究院生物多樣性研究中心，臺灣生物多樣性資訊機構， http://taibif.tw/ 。	✓	✓	✓	✓

附錄 2、當地居民訪談紀錄

(一) 訪談地點：福清灣堤岸步道

(二) 訪談時間：110 年 11 月 25 日 14~15 時

(三) 訪談對象：介壽國中陳老師、居民王先生、居民李小姐、居民莊先生、居民李先生

(四) 訪談人員：民享環境生態調查有限公司

(五) 訪談記錄：

1. 福清灣堤岸歷史脈絡及生態：

(1) 豐富的鳥類資源：福清灣堤岸位於清水濕地周遭，進行生態觀察的介壽國中陳老師表示，近年周邊有看過不少稀有鳥類活動，如蒼翡翠、黃鵪鶉、唐白鷺、跳鴿、水雉、紅領瓣足鷸、冠鵬鵪、鳳頭潛鴨等，而生態團隊於調查期間也發現魚鷹（保育類）、燕鷗等鳥類。

(2) 歷史脈絡：當地居民表示，清水步道是 10 多年前填海造陸做出來的，作為連接福澳港及清水村的步道，軍民都會利用，而因步道靠近海邊，涼亭跟設施很少人用，常常年久失修，近兩年有重新整修後變得比較漂亮。

2. 生態池議題：

(1) 生態池位處步道周邊，以礫石堆砌，符合整體環境景觀，但因鄰近海邊，水池水質易受到海風及海水影響，使生態池生長不易，整體景觀略顯單調。

(2) 生態池周邊可種植耐鹽耐旱之灌木，除了耐受海風吹拂，也能減緩部分海風，使生態池中水生植物較容易存活。

3. 福清灣堤岸周邊遊憩設施：

(1) 訪問經常使用清水濕地周邊作為遊憩及休閒地點之在地居民表示新整修步道很漂亮，但夏天太陽很大很熱，可以種植遮陰的樹木。

(2) 訪問魚步道上使用輪椅的身心障礙人士表示，無障礙空間的設計還可以，但步道上偶有損毀，對輪椅人士可能造成危險。

	
與居民李小姐訪談	礫石堆砌符合整體環境景觀
	
生態池較為單調	步道上偶有損毀