



全國水環境改善計畫

北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫

橋仔港環境營造一期

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	10
(一)鄰近區當地居民訪談	10
(二)監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況	10
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—橋仔港環境營造一期.....	7

表目錄

表 1	生態保育措施執行成效—橋仔港環境營造一期.....	9
表 2	生態保全對象狀況—橋仔港環境營造一期.....	11
表 3	生態環境恢復情況—橋仔港環境營造一期.....	12

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。

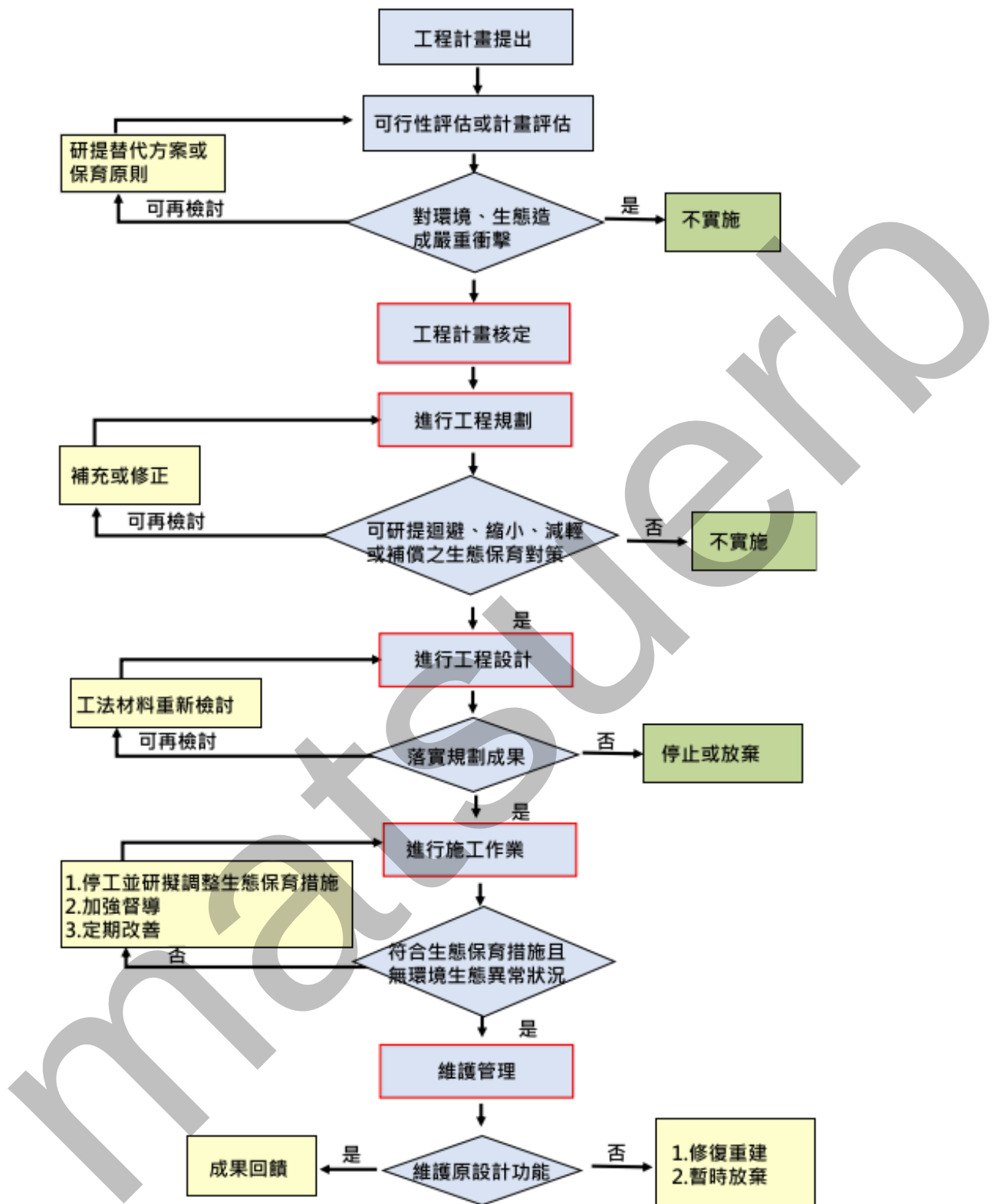


圖 1 公共工程生態檢核作業流程圖

二、維護管理階段生態檢核

(一)覆核比對施工前後差異性

橋仔港環境營造工程主要針對橋仔村的清頭排水路環境整理，在水庫前方原本雜草叢生的空地，已營造為雌光螢生態棲地；清頭排水路中下游河段則設置跌水工及排水過濾措施，維持生態池水源，營造周邊生態；中上游仍於保留大石、周邊次生林，維持原有景觀及自然排水。生態環境差異檢核如圖 2 所示。

施工前	維護管理階段
	
橋仔水庫前方空間照片(109/4/22)	橋仔水庫周邊補植情形(111/2/14)
	
清頭溪舊排水路上游 (109/4/22)	清頭溪舊排水路上游現況(111/2/14)
	
清頭溪舊排水路中游 (109/4/22)	清頭溪舊排水路中游現況(111/2/14)
	
清頭溪舊排水路下游及彩虹橋周邊 (109/4/22)	清頭溪舊排水路下游及彩虹橋周邊現況 (111/2/14)

圖 2 生態檢核生態環境差異圖—橋仔港環境營造一期

(二)維護管理階段棲地評估及調查

本工程為橋仔清頭排水路環境整理，包括排水路新設砌石溝、生態池新設跌水工、水岸景觀營造、雌光螢生態復育等工作，生態調查團隊現地踏勘調查區域依序為橋仔水庫、清頭溪舊排水路、彩虹橋周圍生態池。

- (1) 橋仔水庫：主要為人為開發區域，全區地勢起伏較大，溢洪道兩側空地屬較為平坦廣闊區域，內部僅留設水庫設施維護便道。若依本案環境改善工程檢視，芒草主要清除範圍為北側邊坡，並保留原生植栽，現場調查期間可發現黃尾鷗、棕背伯勞、小白鷺、小雨蛙及白粉蝶等生物活動。
- (2) 清頭溪舊排水路：完工後之舊排水路，清除中上游段長期荒廢植栽植群，仍保留多數自然演替成次生林環境，吸引許多動植物駐留，保留其自然生態景觀環境，植物部分有記錄到薜荔、油菊、豬殃殃、短毛堇菜等馬祖地區原生植物。中下游段主要多為私人土地，多為民眾用於種植蔬菜及果樹使用，工程設置砌石溝及重新鋪設步道，並整理邊坡兩側私人灌溉管線附掛及民眾自設臨時擋土模板。調查期間發現紅尾伯勞（保育類）、黃尾鷗、雅波灰蝶等生物活動。
- (3) 彩虹橋周圍生態池：彩虹橋為早期社區協會及鄉公所建設，本工程整理原有彩虹橋周邊植栽區，進行環境維護，清除池底長年淤積土砂，及周邊滋生芒草，提高環境及景觀品質。調查期間發現白頭翁、磯鶻、池鷺、藍磯鶻、中國樹蟾蝌蚪、藍灰蝶及黃三線蝶等生物活動。

施作地點不在雌光螢保護區內，但已考量塑造新棲地，依工程原意，多在既有排水路周邊整建，並已考量既有植物補植，對於當地生態影響較小。

(三)分析生態課題與保育措施執行成效

橋仔港環境營造一期包含 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，未來關注課題包含以下 2 項工作：

- (1) 持續觀測營造之雌光螢棲地是否成功吸引生物進駐。
- (2) 持續監測水質。

表 1 生態保育措施執行成效—橋仔港環境營造一期

生態保育措施	保育策略建議	執行成效	現地照片
1. 橋仔水庫周邊原生植栽棲地補償	保留既有原生植栽種類，並重新規劃復育環境，營造雌光螢生態棲地。	工程完工後，既有原生植栽生長情形良好，並補植灌木，營造雌光螢生態棲地。	
2. 施工迴避水庫周邊生態敏感區域	工程施作過程中應迴避此區塊之完整次生林，僅以人工方式清除環境大型廢棄物，以利生態環境發展。	大型廢棄物以人工方式清運後，維持原有次生林及周邊生態。	
3. 迴避清頭溪上中游段生態敏感區	工程施作過程應保留大石、次生林及並維持自然排水，以維持環境生態。	施工完成後仍於上游保留大石、周邊次生林，維持原有景觀及自然排水。	
		清頭溪中游段邊坡整理，以砌石方式營造步道，取代原有土堤。	
4. 迴避彩虹橋周圍生態敏感區域	工程施作過程中應迴避既有植栽，避免過度開挖縮減植栽壽命。	中下游河段環境整理，迴避既有植栽。	
5. 彩虹橋周圍生態池環境回復及補償	於中下游段確實設置跌水工及排水過濾措施，同時創造活水改善未來排水路段水質。	設置跌水工及排水過濾措施，維持生態池水源，營造周邊生態。	

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。北竿雌光螢分布於北竿、大坵與高登，橋仔水庫下方水源處近年仍有發現穩定族群。五福大帝廟主委表示，神明曾經指示當地村民，清頭溪上游水源地為神明的居所，為避免驚擾神明，祖先告誡禁止破壞清頭溪上游周遭植被，間接保護橋仔村清頭溪水源及雌光螢的棲地。

(二)監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況

橋仔港環境營造一期工程施作區域位於橋仔碼頭聚落，周邊環境以人工建物為主，周邊除了人工栽植之景觀植物外，邊坡上生長植物草叢為鳥類、兩爬類及蝴蝶類的主要活動空間。經監測鳥類棲地及既有植被之生態保全對象狀況結果如表 2 所示，完工後原有生物均有維持棲地空間，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—橋仔港環境營造一期

階段	生態保全對象	
	鳥類棲地	既有植被及物種
施工前		
	橋仔村生物照-棕背伯勞 (108/10/17)	橋仔村生物照-琉球紫蛺蝶 (108/10/17)
施工後		
	橋仔村生物照-棕背伯勞 (111/3/22)	橋仔村生物照-黃三線蝶 (111/3/22)

橋仔港環境營造一期工程施工前環境有多處堆置許多雜物及垃圾影響生態環境，完工後各種廢棄物已以人工方式清運完成，並恢復植生環境，生態環境恢復情況如表 3 所示。

表 3 生態環境恢復情況—橋仔港環境營造一期

階段	周邊植被	周邊道路
施工前		
	橋仔水庫下方棲地堆置許多雜物及垃圾 (109/4/22)	橋仔水庫周邊道路堆置許多雜物及垃圾 (109/4/22)
施工後		
	橋仔水庫下方棲地工程完工後，既有原生植栽生長情形良好，並補植灌木，營造雌光螢生態棲地 (111/3/22)	大型廢棄物以人工方式清運後，橋仔水庫周邊道路維持原有次生林及周邊生態 (111/3/22)

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	北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫		—	橋仔港環境營造一期		
	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	峰琦營造有限公司		
	基地位置	地點：	連江縣北竿鄉橋仔村	工程預算/ 經費 (千元)	預算數	20,000	
		TWD97座標：X	TWD97座標：Y		決算數	19,917	
		349213.922	2902816.179		中央補助(決算數)	17,925	
	工程目的	藉由芹壁村地方創生成功案例，擬延伸旅遊環線至橋仔港，重現歷史上橋仔港經濟活絡之印象，於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。					
	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	清頭溪改善260公尺、綠地面積1,440平方公尺、棲地營造114平方公尺、步道改善90公尺。						
預期效益	水環境亮點親水空間營造0.4公頃、配合大坵賞鹿之旅增加每年觀光人數10,000人、生態池水質總磷濃度0.362 mg/L改善後降至0.25 mg/L以下。						
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：		108年9月12日 至 108年11月15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11月16日 至 109年6月1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11月16日 至 109年6月1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7月13日 至 109年12月8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
	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

橋仔港環境營造一期
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	橋仔港環境營造一期		填表日期	108年10月17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		民享環境生態調查有限公司/經理	動物生態	生態諮詢與溝通、生態調查及評估
		民享環境生態調查有限公司/生態專員	植物生態	生態調查、紀錄

1.工程位置圖：

本計畫工程預定範圍現地環境位於橋仔聚落，周邊環境以人工建物為主，現地為既有之石砌水池，以石橋為界，北側為小面積農耕地，鄰近海洋，南側為水池，以受人為干擾嚴重之環境為主，僅零星生長小面積雜木林及栽植景觀植物，包括流蘇、大花咸豐草、厚葉石斑木、風藤、狗尾草、五節芒、蘆葦、香蕉、黃連木、日本衛矛等。



2.生態資料蒐集：

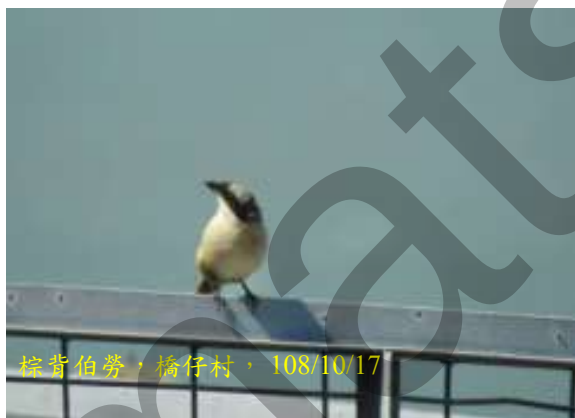
本區記錄物種多屬一般常見物種，以景觀植物為主，無特殊敏感物種。空中可見過境之猛禽(紅隼、日本松雀鷹)，邊坡草叢中有白頭翁、棕背伯勞，農耕地旁記錄麻雀、鴉科(小鴉、黑臉鴉)等，鄰近海岸邊可見鷺科、白鵲鴿活動；兩棲爬蟲類記錄有澤蛙、黑眶蟾蜍等；蝴蝶類可見黃蝶、蛺蝶類、粉蝶類。靜水域環物種如蜻蜓科及晏蜓科等，水池中可見數隻日本絨螯蟹；另外北側橋仔碼頭，其環境以沙灘及天然礁岩為主，天然礁岩可見玉黍螺、平背蜆、龜爪藤壺、大駝石蟹、花笠螺、花青螺、蚵岩螺、紫孔雀殼菜蛤和毛殼菜蛤等；沙灘上則可見許多斯氏沙蟹活動，魚類則記錄到大黃魚、小鰭鏢齒魚、牙鰾、褐臭肚魚、黑棘鯛、點帶石斑、銀鯧、黑邊魷、三線磯鱈、黑點多紀魷等。



日本衛矛，橋仔村，108/10/17



琉球紫蛺蝶，橋仔村，108/10/17



棕背伯勞，橋仔村，108/10/17



白鵲鴿，橋仔村，108/10/17



麻雀，橋仔村，108/10/17



日本絨蟹，橋仔村，108/10/17



霜白蜻蜓，橋仔村，108/10/17



綠胸晏蜓，橋仔村，108/10/17

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
無，但須注意鄰近有雌光螢棲地	北竿雌光螢偏好棲息於空曠、低矮稀疏的草地。成蟲於4、5月間出現，發光時間為晴天夜晚的7時至8時。	高，已劃設保護區

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。

附表P-02 生態背景人員現場勘查紀錄表

- 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。

橋仔港環境營造一期
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)	民享環境生態調查有限公司/經理	填表日期	108年10月16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10月16日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
	議員	民意代表	環境觀察、反映民意
	議員	民意代表	環境觀察、反映民意
	連江縣北竿鄉橋仔村/村長	管理單位	環境觀察、反映民意
	北竿鄉民代表主席	民意代表	環境觀察、反映民意
	北竿鄉民代表副主席	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
	民享環境生態調查有限公司/經理	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):	
橋仔景觀營造，應考量如何將活水，例如橋仔水庫的引入。		過去清頭排水路自然流水因截流設施施作後導致水源不足，現北竿海淡廠已負擔供水任務，刻正評估將橋仔水庫水量於無水時放流水道方案，重現小橋流水景象。	

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。

橋仔港環境營造一期
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				填表日期	108年10月16日
(單位/職稱)	民享環境生態調查有限公司/經理				
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	
保留植被	工區溢洪道周邊保留原生植種，並清除雜草等外來因素。	保留既有原生植栽種類，並重新規劃復育環境，營造雌光螢生態棲地	補償	☒ 併入 ☐ 未併入，說明：	
保護水質	既有水路沒有活水將導致淤積及優養化，需重新創造自然水域生態。	確實整理環境景觀，並經由管線埋設使水流行過道路排放至下方山坡維護水質。	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。

橋仔港環境營造一期
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	橋仔港環境營造一期		填表日期	109年5月4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/科長	環境工程	負責工作
		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/工程師	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：				
計畫區域內僅環島北路路邊有數棵榕樹，至於野溪二側僅見構樹2株與烏柏1株，兩側距離約有 20-30 公尺寬，並無特殊需保護的植物，由於此區域內長期荒廢，人為干擾小，使得植群自然演替而成為次生林。如果可以維持本區域的自然演替，應可逐步自然成林，可惜野溪範圍有大量傾倒木與落石，影響週邊林木生長。爰建議保留環島北路下至五福大帝廟農地間野溪週邊的草本植株，以人工方式清除野溪上的傾倒木與落石，以維護本區域自然環境，提供周圍生物棲居。經現地調查之生物資源則包含小鷗、山鵲、白腹紫嘯鵯、池鵲、白腹琉璃、白鵲、灰鵲、鵲、赤腹鵲、紅嘴黑鵲、麻鵲、髮冠卷尾、寬嘴鵲、藍磯鵲、遠東樹鵲、樹鵲及家燕等物種。此外，本次調查於計畫區域內並未見到北竿雌光螢。				
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
無，但須注意鄰近有雌光螢棲地	北竿雌光螢偏好棲息於空曠、低矮稀疏的草地。成蟲於4、5月間出現，發光時間為晴天夜晚的7時至8時。			高，已劃設保護區

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。

**橋仔港環境營造一期
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	109年4月14日	填表日期	109年4月30日
紀錄人員		勘查地點	橋仔清頭排水路、橋仔水庫
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/工程師	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.工程施作過以保留原生植種樹木為優先，環境應將雜物清除並延伸雌光螢棲地復育空間。		1.謹遵辦理，並運用橋仔水庫溢洪道周邊充沛水源，將環境規劃整理營造雌光螢復育棲地。	
2.清頭溪上游段次生林，建議工程應避開此區域，保留其自然生態景觀環境。次生林環境中有許多大量傾倒木、落石及廢棄物，傾倒木及落石亦為自然環境產物，建議以人工方式清除大型廢棄物及垃圾維護環境。		2.謹遵辦理，後續施工將督導施工廠商避免大型機具進入上游段影響生態環境	

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。

橋仔港環境營造一期
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)	 三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	109年5月8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：			
預定施作區域分為上游段、中游段及下游段，上游段為水庫週邊環境，為保全北竿雌光螢生態系統，建議施工期間避免大型機具以維護生態棲地；中游段為雜木林蘊含許多動植物生態，中下游段為新作排水溝應多為人工方式施工，避免機具過度開挖，並於疏枝時避開大型喬木以保全區域水土保持，未來下游段設置跌水工系統，補償水域生態吸引生物聚集棲息。			
2.棲地影像紀錄：			
   			
3.生態保全對象指認：			
環境既有植栽景觀：流蘇、細葉雪茄花、日本女貞、凹葉柃木(濱柃木)、海芙蓉、馬祖紫珠、厚葉石斑木、紅芽石楠、麥門冬、黃金金露花、海桐、蔓荊、黃連木、日本衛矛等。			
水道兩側環境既有植栽景觀			

橋仔港環境營造一期

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

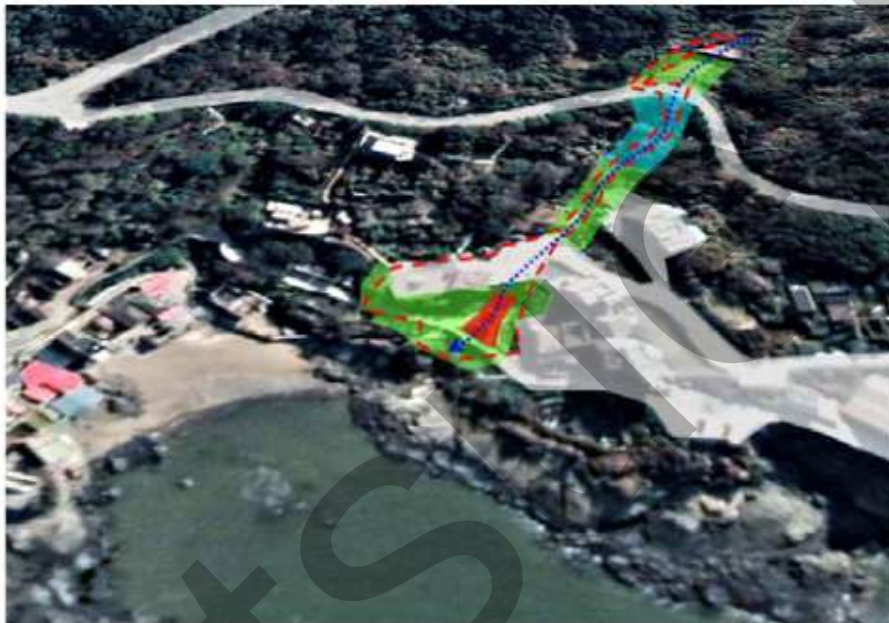
4.物種補充調查：

計畫區域與週邊地區的北竿雌光螢棲地相距不遠。本次調查探訪雌光螢棲地，其棲地主為木麻黃與沙楠子樹的根部土壤，週邊草本植物有加拿大蓬、球序卷耳、白花鬼針草、青芋麻等，而這些植物種類皆可見於本計畫區內。故而建議，除了在計畫區內保留原有自然植被外，如果可以於野溪設置靜水區或緩流區，使得溪水停留，維持區域內土壤的潮濕，以利苔蘚等類的植物生長，造就蝸牛、馬陸之類的雌光螢食源，或可以成為北竿雌光螢的復育場所。

5.生態關注區域說明及繪製：

圖例

- 排水路
- 基地範圍
- 跌水工
- 高度敏感區
- 中度敏感區
- 道路及建物



6.研擬生態影響預測及生態保育對策：

生態議題及保全對	生態影響預測	保育對策建議	策略
保留植被	工區溢洪道周邊保留原生植種，並清除雜草等外來因素。	保留既有原生植栽種類，並重新規劃復育環境，營造雌光螢生態棲地。	迴避
保護水質	既有水路沒有活水將導致淤積及優養化，需重新創造自然水域生態。	工程施作過程中應迴避此區塊之完整次生林，僅以人工方式清除環境大型廢棄物。	減輕

橋仔港環境營造一期
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):

填表人員 (單位/職稱)	三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	109年5月8日
參與項目	☐ 訪談 ☒ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他:	參與日期	109年5月7日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
	連江縣北竿鄉公所/鄉長	管理單位	反映民意、環境管理
	連江縣北竿鄉橋仔村/村長	管理單位	反映民意、環境管理
	連江縣環境資源局/局長	民意代表	環境、生態
	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/ 工程師	設計單位	設計方案
	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):	
【工區 1 橋仔水庫周邊】 1. 請現地考量既有植栽是否保留，此區環境雜亂久未整理，現況步道泥沙淤積。		1. 本計畫將溢洪道周邊環境予以改善，除保留既有植栽外也將周邊步道雜草泥沙清理，並將環境營造為雌光螢復育棲地。	
【工區 2 清頭排水路上游段】 2. 排水路上游段可施作步道連接至上方道路，完整旅遊沿線，並清除樹林裡大型廢棄物將環境整理。		2. 經現地踏勘考量，為保留其次生林環境，僅清理林間大型廢棄物，避免施作步道動用大型機具影響環境生態。	
【工區 3 清頭排水路下游段】 3. 既有生態池因周邊雜草叢生導致枯枝落葉等於池內淤積，影響池內生態魚種，請規劃生態池水質改善及環境景觀整理。		3. 本計畫整理景觀植栽環境，考量後續維管及泥沙淤積等問題，調整生態池底部高程；並藉由跌水工及活水循環等改善水質手法，於下段生態池營造良好之水育生態環境。	

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。

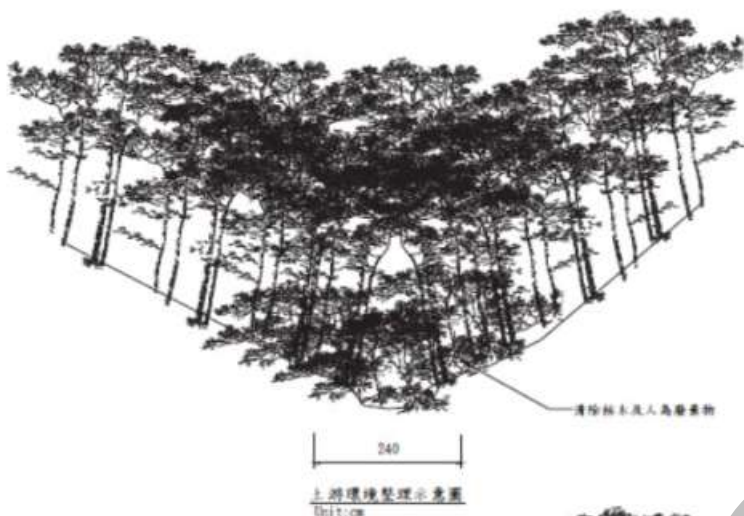
橋仔港環境營造一期
工程生態檢核 規劃設計階段附表

附表D-05 生態保育措施及討論紀錄表

填表人員				填表日期	109年5月8日
(單位/職稱)		三睿生態顧問有限公司/生態專員			
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	
鄰近棲地及既有 景觀植栽	工程施作期間， 工程預定地原有 景觀植栽、草生 地可能遭移除。	保留既有原生植栽種類 ，並重新規劃復育環境 ，營造雌光螢生態棲 地。	☒ 納入 ☐ 無法納入，說 明：	補償	
鄰近棲地	設置臨時施工便 道、整理材料堆 置場可能對鄰近 棲地造成潛在影 響。	工程施作過程中應迴避 此區塊之完整次生林， 僅以人工方式清除環境 大型廢棄物。	☒ 納入 ☐ 無法納入，說 明：	迴避	

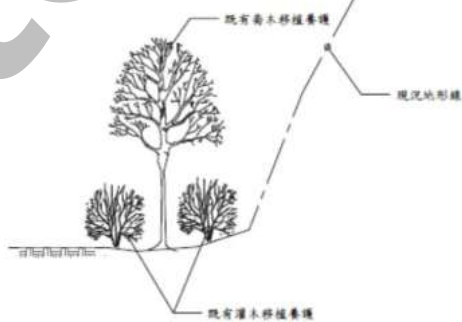
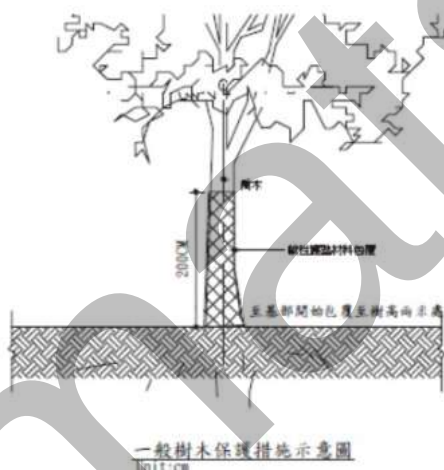
2.生態保育措施平面圖(須納入施工補充說明書)：

圖說：



既有喬木保護措施

1. 為於施工機具行進動線之喬木，施工廠商須以鋼管支撐架及鋼索固定(支撐位置及固定方式現場調整)由廠商提供支撐固定方式送審。
 2. 喬木須以草繩、草蓆、粗麻布條、包圍樹木用麻繩或0.5cm以上粗麻繩等軟性材料細緊包圍自基部起樹高2m處。
 3. 施工機具行進動線應避開樹根群範圍，並視需要以鋼板保護(下方襯砂袋)，並依地作數量對價。若有損傷樹木，需立即進行傷口消毒保護作業。
2. 樹木周遭若以施工完畢，大型機具不須退出時，須立即清理拆除樹幹保護保護，以利樹木通氣。



3.生態保育措施監測方式(須納入施工補充說明書)：

推動過程除應配合工程持續進行生態調查外，亦將邀請相關生態、社團、相關議題公民團體及附近居民，透過不定期訪談及定期說明會方式並指定聯繫窗口加強溝通。確認對本案工程共識及方案認同。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
109/3/30	生態團隊現勘	生態團隊勘察工區環境
109/4/14	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
109/4/15	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
109/5/7	民眾參與現勘位勘察工區環境	在地關注民眾、生態團隊會同工程設計單位與主辦單

橋仔港環境營造一期
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			填表日期	109年7月15日
(單位/職稱)	三睿生態顧問有限公司/生態專員			
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/工程師	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		峰琦營造有限公司/工地負責人	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	施工環境保護計畫。			☒ 符合 ☐ 未符合，說明
環境保護及生態保育教育訓練	納入施工計畫書、施工說明會。			☒ 符合 ☐ 未符合，說明

**橋仔港環境營造一期
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)	三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	109年8月25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7月23日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
	連江縣北竿鄉橋仔村/村長	管理單位	環境管理、反映民意
	峰琦營造有限公司/工地負責人	施工單位	施工方式說明
	三睿生態顧問有限公司/生態專員	生態公司	生態評估、紀錄
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/ 工程師	監造單位	工程品管
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):	
1.廢棄物請施工廠商依規定道處理妥當。本案工區有部分較為零散，並多為私有土地，請監造單位及施工廠商於各工區施工前，再次邀集地主至現地說明協調可行之方案。		1.針對工程建材堆置將嚴格進行管控，並維持環境之整潔；並將工程清除下來之廢棄物載運至指定場所運棄。各工區施工前，將另行邀集地主至現地說明施作項目及周邊影響，供民眾了解土地使用情形及本案改善效益及範圍。	
2.五靈宮廟周邊廣場民眾出入頻繁，若配合施工有封路之必要，請提前三天通知，並請村長廣播公告。		2.謹遵辦理，本案施工期間若有封路之必要，將提前告知村長，研議替代道路供民眾暫時通行使用	

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。

橋仔港環境營造一期

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	109年7月15日	填表日期	109年8月13日
紀錄人員		勘查地點	橋仔清頭排水路、橋仔水庫
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	
	峰琦營造有限公司/工地負責	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):	
雜草清理、疏枝作業期間應盡可能以人為廢棄物、枯木及落葉清理運除為主。疏枝作業前仍應再次確認施作範圍內有無原生植種樹木或其他珍稀貴種植物後，再進行環境整理；應考量景觀一致性，避免過度修剪喬木。		謹遵辦理，施工時將多加注意，感謝提供相關施作時需注意之寶貴意見，以利本案工進環境生態之發展。	

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。

橋仔港環境營造一期
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)	三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	109年8月25日
1.棲地評估：			
橋仔水庫周邊主要為人為開發區域，本案芒草主要清除範圍為北側邊坡及溢洪道兩側空地，皆為早期已開發範圍，對生態影響較低。工區周邊如需適當修整邊坡，需先考量大樹保全，避免不當修剪側枝及非必要的樹木移除；施工過程中，應注意工程非必要之飛砂及相關廢棄物，避免落入海中污染海洋環境水質。			
2.棲地影像紀錄：			
 ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)  ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)  ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)  ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)  ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)  ▲棲地影像紀錄 (109/7/23)			
3.生態保全對象指認：			

填表說明：

1.本表由生態背景人員填寫。

橋仔港環境營造一期
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			

橋仔港環境營造一期
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/經理		填表日期	111年3月22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：				
本工程為橋仔清頭排水路環境整理，包括排水路新設砌石溝、生態池新設跌水工、水岸景觀營造、雌光螢生態復育等工作，生態調查團隊現地踏勘調查區域依序為橋仔水庫、清頭溪舊排水路、彩虹橋周圍生態池。 (1)橋仔水庫：主要為人為開發區域，全區地勢起伏較大，溢洪道兩側空地屬較為平坦廣闊區域，內部僅留設水庫設施維護便道。若依本案環境改善工程檢視，芒草主要清除範圍為北側邊坡，並保留原生植栽，現場調查期間可發現黃尾鵪、棕背伯勞、小白鷺、小雨蛙及白粉蝶等生物活動。 (2)清頭溪舊排水路：完工後之舊排水路，清除中上游段長期荒廢植栽植群，仍保留多數自然演替成次生林環境，吸引許多動植物駐留，保留其自然生態景觀環境，植物部分有記錄到薜荔、油菊、豬殃殃、短毛堇菜等馬祖地區原生植物。中下游段主要多為私人土地，多為民眾用於種植蔬菜及果樹使用，工程設置砌石溝及重新鋪設步道，並整理邊坡兩側私人灌溉管線附掛及民眾自設臨時擋土模板。調查期間發現紅尾伯勞(保育類)、黃尾鵪、雅波灰蝶等生物活動。 (3)彩虹橋周圍生態池：彩虹橋為早期社區協會及鄉公所建設，本工程整理原有彩虹橋周邊植栽區，進行環境維護，清除池底長年淤積土砂，及周邊滋生芒草，提高環境及景觀品質。調查期間發現白頭翁、磯鶇、池鷺、藍磯鶇、中國樹蟾蝌蚪、藍灰蝶及黃三線蝶等生物活動。				
2.棲地評估及調查：				
預定施作地點不在雌光螢保護區內，但已考量塑造新棲地，依工程原意，多在既有排水路周邊整建，並已考量既有植物補植，對於當地生態影響較小。				

橋仔港環境營造一期
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

3.棲地影像紀錄：



橋仔港環境營造一期
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

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
橋仔水庫周邊原生植栽棲地補償	保留既有原生植栽種類，並重新規劃復育環境，營造雌光螢生態棲地。	 橋仔水庫下方棲地，111/3/22 工程完工後，既有原生植栽生長情形良好，並補植灌木，營造雌光螢生態棲地。
施工迴避水庫周邊生態敏感區域	工程施作過程中應迴避此區塊之完整次生林，僅以人工方式清除環境大型廢棄物，以利生態環境發展。	 橋仔水庫周邊道路，111/3/22 大型廢棄物以人工方式清運後，維持原有次生林及周邊生態。

橋仔港環境營造一期
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

迴避清頭溪上中游段生態敏感區	工程施作過程應保留大石、次生林及並維持自然排水，以維持環境生態。	 橋仔水庫中游坡地, 111/3/22 施工完成後仍於上游保留大石、周邊次生林，維持原有景觀及自然排水。
迴避彩虹橋周圍生態敏感區域	工程施作過程中應迴避既有植栽，避免過度開挖縮減植栽壽命。	 清頭排水路, 111/3/22 清頭溪中游段邊坡整理，以砌石方式營造步道，取代原有土堤。  清頭排水路下游, 111/3/22 中下游河段環境整理，迴避既有植栽。

橋仔港環境營造一期
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

彩虹橋周圍生態池環境回復及補償	於中下游段確實設置跌水工及排水過濾措施，同時創造活水改善未來排水路段水質。	 清頭排水路下游，111/3/22 設置跌水工及排水過濾措施，維持生態池水源，營造周邊生態。
5.後續課題評析： 1. 持續觀測所營造之雌光螢棲地。 2. 持續監測水質。		

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：橋仔水庫周邊、阿南境民宿、橋仔五福大帝廟
(二) 訪談時間：110 年 11 月 23 日 17 至 19 時、111 年 2 月 15 日 18 至 19 時
(三) 訪談對象：北竿鄉長、阿南境民宿業者黃先生、北竿鄉公務人員、五福大帝宮廟主委、北竿居民陳先生
(四) 訪談人員：民享環境生態調查有限公司 [REDACTED]
(五) 訪談記錄：

1. 北竿橋仔村清頭溪歷史脈絡及生態：

- (1) 雌光螢生態：馬祖列島分布著 2 種特有種雌光螢，北竿雌光螢 (*Rhagophthalmus beigansis*) 和東莒黃緣雌光螢 (*R. giallolateralus*)，但數量稀少且分布侷限，而北竿雌光螢分布於北竿、大坵與高登，橋仔水庫下方水源處近年仍有發現穩定族群。建議於橋仔村的大小水井兩處營造雌光螢復育棲地，以空曠短草地(如農田)為地點。
- (2) 歷史脈絡：當地居民表示，有三處絕對不能堵住(壕溝、清頭溪、水井)，於水源源頭要做好水土保持。五福大帝廟主委則表示，神明曾經指示當地村民，清頭溪上游水源地為神明的居所，為避免驚擾神明，祖先告誡禁止破壞清頭溪上游周遭植被，間接保護橋仔村清頭溪水源及雌光螢的棲地。

2. 水土保持與興建步道議題：

- (1) 橋仔村周邊山壁和溪溝是雌光螢的棲息地，植物相完整，工程以砌石方式取代原有土堤，雖營造了景觀並保證排水，但對需要潮濕土地及豐富植被的雌光螢幼蟲可能造成衝擊，尤其是三面光的排水溝更不是必要，就算有也應該要保留周邊植被，讓生物能好好利用。
- (2) 馬祖氣候為冬冷潮濕，春夏多霧，秋天則是一般穩定天候。為改善景觀並營造親水環境，以砌石方式興建步道及整建排水溝，而受極端氣候影響，去年發生數起短時強降雨，鋪設於原有排水路內的步道受大水沖蝕，部分區段已有明顯毀損，居民也幾乎不會使用該步道。
- (3) 雌光螢對生態環境敏感，若要以雌光螢為主軸串連水環境計畫，應顧及水土保持、光害、棲地維持與復育等議題，審慎考量橋仔水庫周邊工程行為。
- (4) 雨水侵蝕掏空周邊民宅地基，橋仔港環境營造應顧及村內水土保持，擋土牆回填須確實，已被掏空的區域應納入相關規劃盡早處理。

3. 生態池議題：

- (1) 生態池位處橋仔村下游，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) 受去年強降雨影響，生態池上游刷下大量砂石，均堆積在生態池內，造成近期生態池內沒有水，原先生活於生態池內的魚蝦也都消失，希望工程單位能改善。

 110.11.23	 110.11.23
與當地民宿業者進行訪談	當地民宿業者協助指認災害情形
 110.11.23	 110.11.23
與當地宮廟主委進行訪談	當地宮廟成員協助指認步道損毀情形
 110.11.23	 110.11.23
步道損毀情形	步道周邊缺乏維護
 110.11.23	 110.11.23
居民協助指認橋仔村周邊水土流失情形	土石掏空情形應盡速列入規劃處理