



全國水環境改善計畫

樂活藍灣—南竿水環境改善計畫

清水濕地雨污水處理

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—清水濕地雨污水處理.....	7

表目錄

表 1	生態保育措施執行成效—清水濕地雨污水處理.....	9
表 2	生態保全對象狀況—清水濕地雨污水處理.....	11
表 3	生態環境恢復情況—清水濕地雨污水處理.....	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。

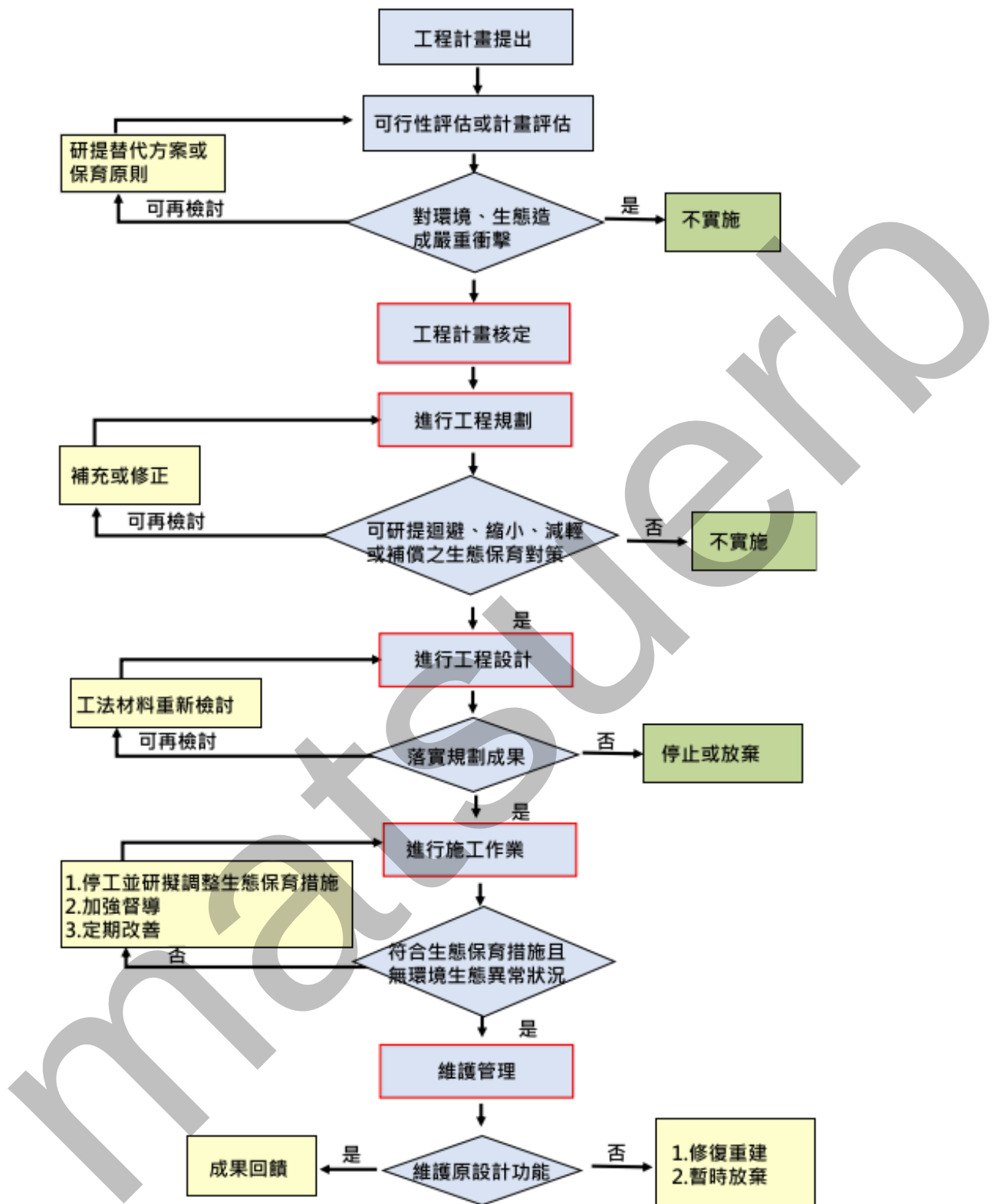


圖 1 公共工程生態檢核作業流程圖

二、維護管理階段生態檢核

(一)覆核比對施工前後差異性

清水濕地施工時的工程便道及施工廢土均已運離，現場無發現施工造成清水濕地之破壞，既有原生植栽生長情形良好，並無受到明顯工程擾動。生態環境差異檢核如圖 2 所示。

施工前	維護管理階段
	
清水濕地(退潮) (108/1/24)	清水濕地現況(退潮) (111/2/17)
	
清水濕地(漲潮) (109/1/8)	清水濕地現況(漲潮) (111/2/17)
	
舊雨污水處理系統放流口 (109/1/8)	維護管理階段雨污水處理系統放流口 (111/2/17)

圖 2 生態檢核生態環境差異圖—清水濕地雨污水處理

(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清水村緊鄰清水濕地沙灘潮間帶，屬於海岸濕地，工程項目屬雨污水下水道分流工程，均已完工。本計畫於 111 年 2 月 14~18 日現勘，清水濕地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、紅尾伯勞(保育類)、魚鷹(保育類)、東方鷺(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；植物方面發現外來種互花米草蹤跡，並無發現瀕絕植物扁稈蘆草蹤跡。

本工程位置限縮於既有排水路及沉砂池範圍，已迴避濕地內之棲地。

(三)分析生態課題與保育措施執行成效

清水濕地雨污水處理包含 4 項生態保育措施，執行成效彙整如表 1 所示。施工過程已確實迴避濕地保育區，並做好環境保護及復原工作，未來關注課題包含以下 2 項工作：

(1) 持續關注互花米草控制情況。(註：連江縣政府產業發展處於 111 年 8 月已委託廠商辦理移除作業。)

(2) 持續監測水質情況，以確保設施正常運作。

表 1 生態保育措施執行成效—清水濕地雨污水處理

生態保育措施	保育策略建議	執行成效	現地照片
1. 施工期間環境保護	清水濕地外環於施工時灑水降低濕地周邊環境塵土飛揚情形。	透過施工時灑水降低濕地周邊環境塵土飛揚情形，工程區域周遭無明顯揚塵造成之污染或破壞。	 清水濕地，111/2/14
2. 施工便道與堆置區環境復原	拆除工程之廢料廢棄物依指定地點運棄，避免環境污染。	工程便道及施工廢土均已運離，現場無發現施工造成清水濕地之破壞。	 清水濕地，111/2/14
3. 工程迴避濕地保育區	清水濕地內區域為濕地保育區，工程施工過程中應迴避既有植栽種，避免過度開挖縮減植栽壽命。	工程完工後，既有原生植栽生長情形良好，並無受到明顯工程擾動。	 清水濕地，111/2/14
4. 減輕外來種之生態影響	根除濕地內外來植栽種互花米草，降低環境陸域化之可能性。	維護管理階段檢核期間仍可發現互花米草生長，後續應持續進行移除以控制其對環境陸域化之影響。	 互花米草，清水濕地，111/2/14

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。在清水濕地能發現因地理分布北界而在生態學上有重要意義的黑口玉黍螺，又因其食草互花米草造成清水濕地陸化嚴重，全部移除又會影響螺類生存，這個衝突的情況需請相關單位規劃如何控制兩物種對環境造成的影響，可能限制互花米草生長會是比較有效的方法。

(二)監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況

清水濕地內棲地類型多樣，包含礫灘、泥灘和沙灘，除了主要水源為海水外，亦有淡水源的補注，使得濕地內之生物組成亦多樣而豐富。從鳥類(如小白鷺、鵲鴿、翠鳥與其他過境鳥、候鳥等)、蜻蜓(黃紉蜻蜓)、兩棲類至潮間帶動物之魚蝦蟹螺貝類(如泥灘地的彈塗魚、槍蝦、招潮蟹，岩礁或有石塊的灘地上的草蓆鐘螺，以及礫灘的小眼花簾蛤等)皆可在清水濕地內觀察到，整體而言生物密度相當高，亦有瀕絕植物扁桿蘆草。

經監測濕地內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。惟受到調查時期影響，並無發現瀕絕植物扁桿蘆草的蹤跡，參考「105-106 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫」之調查扁桿蘆草應在 7-9 月之出現機率較高。

表 2 生態保全對象狀況—清水濕地雨污水處理

階段	生態保全對象		
	鳥類棲地	濕地蝦蟹螺貝類	濕地扁稈蘆草
施工前			
	在清水濕地內攝食的過境鳥—小環頸鴿 (108/1/15)	清水濕地內之小眼花簾蛤 (108/1/15)	施工範圍如有互花米草需移除，應以人工方式，避免機具誤傷扁稈蘆草(108/1/15)
施工後			--
	濕地觀察到的生物照-魚鷹(保育類) (111/2/14)	清水濕地內之草蓆鐘螺 (111/2/14)	受調查時期影響，無發現瀕絕植物扁稈蘆草的蹤跡 (111/2/14)

清水濕地雨污水處理工程範圍已限縮施作範圍於既有人工結構物，減少干擾周邊生物棲地。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，既有原生植栽生長情形良好，並無受到明顯工程擾動。

表 3 生態環境恢復情況—清水濕地雨污水處理

階段	濕地平台	濕地近岸
施工前		
	原濕地平台環境 (108/1/15)	原濕地近岸環境 (108/1/15)
施工後		
	工程區域周遭無明顯揚塵造成 之污染或破壞 (111/2/14)	既有原生植栽生長情形良好， 並無受到明顯工程擾動 (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		—	清水濕地雨污水處理		
	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	宏旗營造有限公司		
	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	8,276	
		TWD97座標：X	TWD97座標：Y		決算數	7,859	
		343741.907	2893862.739		中央補助(決算數)	7,073	
	工程目的	針對雨污水進行截流，運用既有之100噸雨水貯留槽改建，設置1座60 CMD之處理設施，淨化水質後再當作清水濕地之補水水源。					
	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	針對雨污水進行截流，運用既有之100噸雨水貯留槽改建，設置1座60 CMD之處理設施，淨化水質後再當作清水濕地之補水水源。						
預期效益	水環境亮點親水空間營造0.12公頃、增加每年觀光人數10,000人，改善清水濕地水質。						
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				附表 P-01 P-02
			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				
	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1月10日 至 109年12月15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

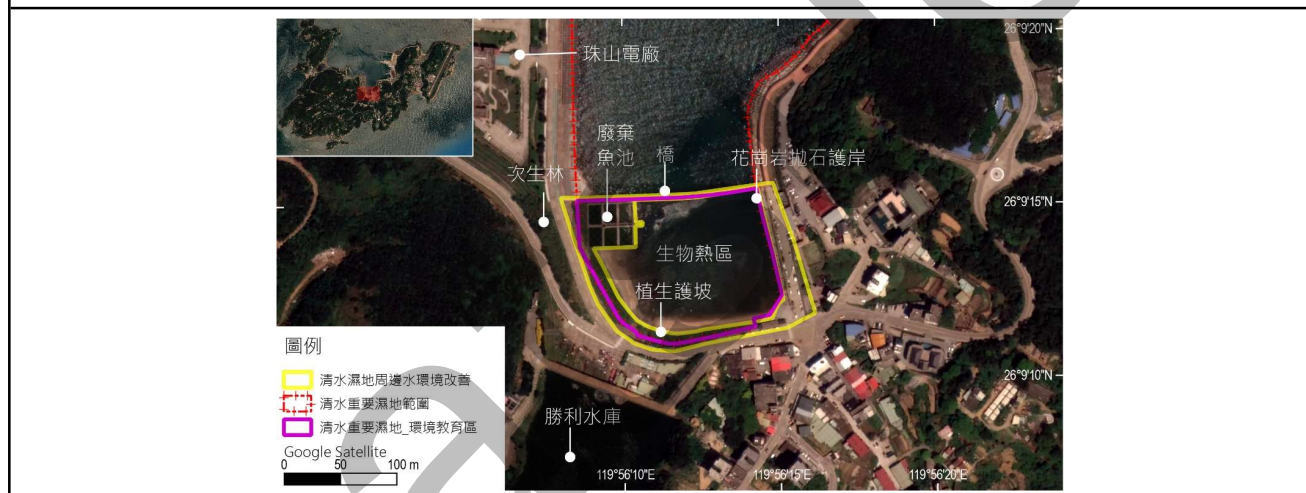
清水濕地雨污水處理 工程生態檢核 提報核定階段附表

附表P-01 提案工程生態背景資料表

工程名稱	清水濕地雨污水處理		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：

計畫範圍位於清水濕地周邊公車亭旁。護岸以花崗岩拋石工法為主，部分護岸長有植被，北面為具橋面之堤防。清水重要濕地為潮間帶動物及涉禽鳥類的生物熱區。



2.生態資料蒐集：

清水濕地內棲地類型多樣，包含礫灘、泥灘和沙灘，除了主要水源為海水外，亦有淡水源補注，使得濕地內之生物組成亦多樣而豐富。從鳥類(如小白鷺、鵲鴿、翠鳥與其他過境鳥、候鳥等)、蜻蜓(黃幼蜻蜓)、兩棲類至潮間帶動物之魚蝦蟹螺貝類(如泥灘地的彈塗魚、槍蝦、招潮蟹，岩礁或有石塊的灘地上的草蓆鐘螺，以及礫灘的小眼花簾蛤等)皆可在清水濕地內觀察到，整體而言生物密度相當高，亦有瀕絕植物扁桿蔗草。此外，在地居民反應在鄰近溝渠曾多次發現毛蟹，本團隊亦於過往在清水濕地記錄過一隻毛蟹，顯示清水濕地可能為連接此等洄游性生物由山上水圳生態往返海邊的重要路徑。而過去於105年曾發現兩次共三隻稚鸞。以上皆顯示清水濕地生態之多樣及重要性。



濕地植生，清水濕地，108/1/15



濕地護坡，清水濕地，108/1/15



濕地內、橋梁下，正在產卵的黃翅蜻(雌)，108/1/15



濕地內之小眼花簾蛤，108/1/15



位於花崗岩拋石護岸和消波塊處的小白鷺，清水濕地，108/1/15



在清水濕地內攝食的過境鳥—小環頸鵒，108/1/15



清水濕地內的扁稈蘆葦，108/1/15



濕地內的北方蚤招潮，108/1/15

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	本案緊鄰濕地旁排水，須加強施工之環境保護	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。

**清水濕地雨污水處理
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	清水濕地旁公車站
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.由於緊鄰清水(國家級)重要濕地，後續若有涉及相關排水處理應符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」。		1.為符合該水質標準，施作本工程以避免污水直接流入濕地。	
2.由於清水濕地透過勝利水庫溢流之淡水及水道排水等淡水源注入，濕地連接了海與來自山上的水路，因此須注意相關排水設施或乾淨淡水源之補充，必須維持連貫性，避免斷流影響上方水圳生態。		2.既有勝利水庫流入水源均予以維持，不做相關工程。	
3.應避免於潮間帶灘地上施作過多工程或不於灘地上施作為原則。保留原有之花崗岩拋石護岸，以保持原有棲地樣貌。		3.保留原有之花崗岩拋石護岸，以保持原有棲地樣貌。	
4.保留原有之花崗岩拋石護岸，以保持原有棲地樣貌。		4.海漂垃圾課題另於其他計畫辦理中，將持續關注本區效益，並積極推動淨灘工作。	

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。

**清水濕地雨污水處理
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)	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):	
	連江縣議會/議員		連江縣環境資源局/局長
	南竿鄉清水村/村長		連江縣環境資源局/科長
1.目前雨水排水管線因過去施工造成排放口縮減，致有上游淹水的顧慮，建議應接管至清水濕地外處理排放。		1.設計期間將就當地雨水排水系統將逐一檢視，並與本計畫污水處理系統結合，使清水地區的雨、污水得以分流分治，並解決淹水的問題	
2.請加強環境維護。		2.將積極留意施工期間周邊環境保護工作。	

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。

**清水濕地雨污水處理
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24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	
濕地物種	清水濕地周邊有多處放流、溢流口，西南側雨污水溢流口為目前最直接污染源。	由於緊鄰清水(國家級)重要濕地，後續若有涉及相關排水處理應符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」。	減輕	☒ 併入 ☐ 未併入，說明：	
濕地物種	此處將成為沉澱池，注意沉澱池維護及污泥清運動線規劃。	採晴天污水沉澱、雨天隨大雨流出設計，減少清運需求。	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。

清水濕地雨污水處理
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	清水濕地雨污水處理		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：				
清水國家重要濕地緊鄰海面，東側以次生林為主。豐富的海洋資源帶來豐富的鳥類物種，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、紅隼、魚鷹、松雀鷹、東方鶯、白眉燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗及八哥等。外側防波堤橋梁外側灘地，為硬底質的礫灘地，部分為小石礫與粗砂組成的棲地，有大小不同石塊所組成的礫灘，此區調查以草蓆鐘螺、花青螺、花笠螺、蚵岩螺及瘤珠螺等為優勢，歷年調查三棘蟹、紅蟳、正蟳、花蟹及具生態旅遊遊憩觀賞價值的招潮蟹類，包括乳白南方招潮、北方丑招潮及弧邊管招潮等。地區覆蓋著互花米草(外來入侵種)和扁稈蘆草。				
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	
濕地物種	清水濕地物種		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。

**清水濕地雨污水處理
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19日	填表日期	108年11月23日
紀錄人員		勘查地點	清水濕地旁公車站
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.建議針對清水濕地內部生物棲地環境整理，互花米草過度生長將有可能造成濕地逐漸陸化，以目前濕地生長情形，主要生長於水庫溢洪道下方，一部分與扁桿蘆草混生共域，此部分應以人工控制配合適度的手動移除，另一部分大範圍皆為互花米草，建議以機具進行挖除運離，惟其施作時間應盡可能縮短挖除工作期程，同時亦須迴避生物主要棲息區域。		1.目前本案預定施作主要區域為濕地入口處(清水公車亭旁)，濕地內互花米草過度生長問題，主要需依濕地管理單位需求及本案經費調整。	

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。

**清水濕地雨污水處理
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20日	填表日期	108年11月22日
紀錄人員		勘查地點	清水濕地旁公車站
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.預定施工區域緊鄰清水濕地應盡可能降低重機具使用頻率，避免長時間產生噪音驚擾濕地內棲息生物。		1.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.施工之水池範圍雖不屬於濕地，但既有結構物拆除後所產生之棄土、廢棄物須妥善處理，避免隨意棄置或堆置時間過久，仍有劣化縣有水質之疑慮，並間接影響生物棲息。		2.謹遵辦理，後續施工期間將請監造人員加強督促廠商棄土外運及廢棄物管理作業。	

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。

清水濕地兩污水處理
工程生態檢核 規劃設計階段附表

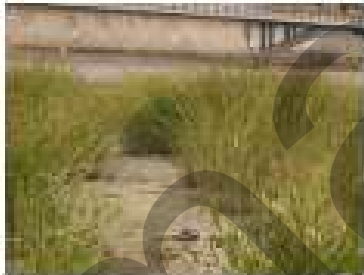
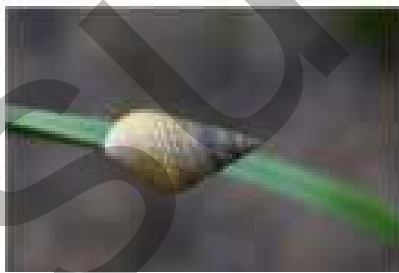
附表D-03 工程方案之生態評估分析表

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	108年11月26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：

在清水濕地活動的鳥類可分為三類，一為主要活動區域靠近人類聚落但亦會在退潮時偶爾進入濕地覓食的八哥、麻雀、家燕等，二為退潮時幾乎皆在灘地上活動覓食的鵲鴿、珠頸斑鳩等，三為主要活動於清水濕地的小白鷺、蒼鷺、鸕科、鵲科的鳥類。整體而言，清水濕地以水鳥及過境鳥為主。雖然清水濕地並非馬祖地區最常觀察到鸕科等燕鷗的區域，但卻是馬祖四鄉五島中，少數可以觀察涉禽的棲地。因此，清水濕地所提供的棲息環境對於馬祖地區來說是相當重要的。螺貝類和甲殼類種類組成及分布，受到各測站不同的微棲地底質類型影響而有所差異。以礫灘為主要分布的物種為平背蜆和絨毛近方蟹，以及瘤珠螺、草蓆鐘螺和緊貼附於石塊上的花青螺、花笠螺等。六口魚池外泥質灘地為招潮蟹類群所偏好的環境，以乳白南方招潮和北方丑招潮為主。本計畫預計施工範圍為連江縣南竿鄉清水村清水濕地沙灘潮間帶。108年10月18~21日現勘，清水濕地潮間帶生態資源非常豐富，有網目海蜷、黑口玉黍螺等軟體動物，也是黑口玉黍螺在世界分布的北界。鳥類有和藍磯鶇、大小白鷺、蒼鷺等。甲殼類有發現高橋長方蟹、北方丑招潮、鈍齒短槳蟹；植物方面除發現外來種互花米草外亦同時發現瀕絕植物扁稈蘆草的蹤跡。

2.棲地影像紀錄：



清水濕地雨污水處理
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

3.生態保全對象指認：

扁稈蘆草被評定為瀕臨絕滅(EN)等級，施工範圍如有互花米草需移除，應以人工方式，避免機具誤傷扁稈蘆草。

應保全之扁稈蘆草及應移除之互花米草辨識照片。(資料來源：連江縣政府，105-106 年度清水重要濕地(國家級)基礎調查計畫，p.70，106年11月。)



扁杆蘆草及其棲地 (2017.7)



扁杆蘆草及花 (2017.7)



互花米草及其棲地 (2017.7)



互花米草及花(2017.9)

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。

清水濕地雨污水處理
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

5.生態關注區域說明及繪製：



互花米草及扁桿蔗草覆蓋範圍

清水濕地兩污水處理
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
清水濕地外環	施工開挖將影響既有植物空間。	施工時灑水降低濕地周邊環境塵土飛揚情形。	減輕
既有濕地生態	施工作業可能影響鄰近工區周邊棲地。	迴避既有植栽區，利用周邊既有塊石邊坡作為機具之臨時便道。	減輕
		根除濕地內外來植栽種互花米草，降低環境陸域化之可能性。	減輕
	水質淨化設施設置方式，可能影響目前生物迴游至陸域繁殖行為。	考量保留部分排水路或非封閉式出水口供生物迴游。	補償

**清水濕地雨污水處理
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)	三睿生態顧問有限公司/生態專員	填表日期	108年10月22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10月21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
	連江縣產業發展處漁牧科/科長	管理單位	濕地管理
	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
	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/ 工程師	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	生態評估及調查統整
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.清水村共有兩條雨水大排銜接至清水濕地，其排水溝尚有供棲地生物迴游功能，故本案除水質淨化工程外，同時應考量日後生物迴游路徑。		1.後續除水質淨化工程，將另設生物迴游廊道，保全生物棲息及活動習性。	
2.施工區域緊鄰清水村公車亭，施工避免影響使用大眾通工具之民眾。若有因施工需求封閉道路，請提前告知，並公布馬祖地區資訊網站。		2.既有設施修繕施工時盡可能避免影響民眾，編列相關假設工程費用，後續督促廠商確實設立防護設施。	
3.施工廢棄物切勿隨意棄置影響濕地生態及周遭視覺景觀。		3.將加強管理廠商施工時依規定將產生之廢棄物集中放置，當日結束施工後遠離工區，避免影響環境。	

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。

清水濕地雨污水處理

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)		三睿生態顧問有限公司/生態專員		填表日期	108年10月22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	
既有濕地生態	施工作業可能影響鄰近工區周邊棲地。	限縮施作範圍於既有人工結構物，減少干擾周邊生物棲地。	限縮施作範圍於既有人工結構物，減少干擾周邊生物棲地。	迴避	
		施工便道利用既有結構物及邊坡，減少開挖範圍。	施工便道利用既有結構物及邊坡，減少開挖範圍。	減輕	
		考量保留部分排水路或非封閉式出水口供生物迴游。	增設生態迴游廊道。	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):

納入環境保護計畫。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
109/10/18	生態團隊現勘	生態團隊勘察工區環境
109/10/19	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
109/10/20	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
109/10/21	民眾參與現勘	在地關注民眾、生態團隊會同工程設計單位與主辦單位勘察工區環境

**清水濕地雨污水處理
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)	[REDACTED] 三睿生態顧問有限公司/生態專員		填表日期	109年8月13日
參與人員				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦單位	[REDACTED]	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	[REDACTED]	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
	[REDACTED]	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	[REDACTED]	宏旗營造有限公司/工地負責人	現地施工	施工方式說明
生態 背景人員	[REDACTED]	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
	[REDACTED]	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	納入施工說明會。			☒ 符合 ☐ 未符合，說明

**清水濕地雨污水處理
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)	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/ 工程師	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	監造單位	監造、紀錄
	宏旗營造有限公司/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
	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):	
1. 施工時所堆置之材料及清除下來之廢棄物請施工廠商依規定處理妥當，避免廢棄物進入海中影響海洋環境污染大自然生態。		1. 謹遵辦理，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。	
2. 因本案工區有部分較多管線分布，請監造單位及施工廠商務必於施工前至現場確認管線位置及深度。		2. 各工區施工前，將另行邀請各管線單位至現場進行確認。	
3. 工區緊鄰村內重大路口，往來車輛及車種多，施工期間重大機具作業期間應特別注意，尤其公車亭主要為村內民眾(高齡年長者及孩童)使用，應多注意工區是否有塵土飛揚問題。		3. 謹遵辦理。	

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。

**清水濕地雨污水處理
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	[REDACTED]		勘查地點	清水濕地旁公車站	
人員	單位/職稱		參與勘查事項		
[REDACTED]	連江縣環境資源局/約用人員		工程計畫發包推動及管理		
[REDACTED]	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/計畫經理		監造品管、現場溝通		
[REDACTED]	三睿生態顧問有限公司/生態專員		生態評估、紀錄		
[REDACTED]	三睿生態顧問有限公司/生態專員		生態評估、紀錄		
[REDACTED]	宏旗營造有限公司/工地負責人		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):		
胡豐裕	三睿生態顧問有限公司/生態專員		葉嘉文	宏旗營造有限公司/工地負責人	
1. 本案所編列垃圾清運主要為保護濕地生態所進行環境整理之必要工作項目，其工作期間應盡可能以海上漂流木及寶利龍等廢棄物運除為主，勿過度翻攪、開挖。			1. 謹遵辦理，灘地垃圾清運等項目將以目視可見之大型或人為廢棄物為主，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。		
2. 以現地踏勘調查結果顯示，既有雨排匯流處已是人工水泥化之地區，現場進行放樣時，建議依原規劃設計階段所訂定之保育對策，以原結構物為範圍進行施作，降低施工期間臨時性之影響及污染。			2. 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。。		

清水雨排匯集排放設施主要應以既有結構物為範圍(如圖黃色範圍)進行施作。



遵照辦理。

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。

**清水濕地雨污水處理
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	109年8月23日
1.棲地評估：			
本工程位置限縮於既有排水路及沉砂池範圍，迴避濕地內之棲地範圍。			
2.棲地影像紀錄：			
 			
3.生態保全對象指認：			
清水濕地物種		本案緊鄰濕地旁排水，須加強施工之環境保護。	

填表說明：

1.本表由生態背景人員填寫。

**清水濕地雨污水處理
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			

**清水濕地雨污水處理
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清水村緊鄰清水濕地沙灘潮間帶，屬於海岸濕地，工程項目屬雨污水下水道分流工程，均已完工。本計畫於111年2月14~18日現勘，清水濕地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、紅尾伯勞(保育類)、魚鷹(保育類)、東方鷺(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；植物方面發現外來種互花米草蹤跡，並無發現瀕絕植物扁稈蔗草蹤跡。

2.棲地評估及調查：

本工程位置限縮於既有排水路及沉砂池範圍，已迴避濕地內之棲地。

3.棲地影像紀錄：

 魚鷹，清水濕地，111/2/15	 神妙擬相手蟹，清水濕地，111/2/15
 草蓆鐘螺，清水濕地，111/2/15	 互花米草，清水濕地，111/2/14

**清水濕地雨污水處理
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
施工期間環境保護	清水濕地外環於施工時灑水降低濕地周邊環境塵土飛揚情形。	 清水濕地，111/2/14 透過施工時灑水降低濕地周邊環境塵土飛揚情形，工程區域周遭無明顯揚塵造成之污染或破壞。
施工便道與堆置區環境復原	拆除工程之廢料廢棄物依指定地點運棄，避免環境污染。	 清水濕地，111/2/14 工程便道及施工廢土均已運離，現場無發現施工造成清水濕地之破壞。
工程迴避濕地保育區	清水濕地內區域為濕地保育區，工程施作過程中應迴避既有植栽種，避免過度開挖縮減植栽壽命。	 清水濕地，111/2/14 工程完工後，既有原生植栽生長情形良好，並無受到明顯工程擾動。

**清水濕地雨污水處理
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

減輕外來種之生態影響	根除濕地內外來植栽種互花米草，降低環境陸域化之可能性。	 互花米草，清水濕地，111/2/14 營運階段檢核期間仍可發現互花米草生長，後續應持續進行移除以控制其對環境陸域化之影響。
5.後續課題評析： 1.持續關注互花米草控制情況。(註：111年8月連江縣產業發展處已委託廠商辦理移除作業) 2.持續監測水質情況，以確保設施正常運作。		

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：津沙客棧、仁愛村、馬祖村、清水濕地周邊
- (二) 訪談時間：110 年 11 月 22 日 13 至 15 時、17 至 18 時、19 至 20 時、110 年 11 月 25 日 14 至 15 時
- (三) 訪談對象：津沙村津沙客棧老闆、介壽國小陳老師、董小姐、居民王先生、李小姐
- (四) 訪談人員：民享環境生態調查有限公司 [REDACTED]
- (五) 訪談記錄：

1. 濕地週邊歷史脈絡及生態：

- (1) 豐富的鳥類資源：長年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、黃鸝、唐白鷺、跳鴿、水雉、紅領瓣足鵒、冠鵑、鳳頭潛鴨等。
- (2) 周邊雌光螢生態：文獻顯示分布於北竿的雌光螢曾於南竿四維村有調查到的紀錄，訪問當地居民，清水濕地周遭沒有看過雌光螢的蹤跡，推測在清水濕地周遭可能沒有適合的棲地。
- (3) 特殊的黑口玉黍螺生態：在清水濕地能發現因地理分布北界而在生態學上有重要意義的黑口玉黍螺，又因其食草互花米草造成清水濕地陸化嚴重，全部移除又會影響螺類生存，這個衝突的情況需請相關單位規劃如何控制兩物種對環境造成的影響，可能限制互花米草生長會是比較有效的方法。

2. 清水濕地污水問題：清水濕地有設置下水道系統，但不夠應付清水村的污水量，當地居民表示旅遊旺季時，污水系統常常無法負荷，洗床單被單的污水都會直接排進濕地，在周遭游泳還會有皮膚過敏的現象。也有污染周邊的漁獲的風險。排放口附近還是能聞異味。生態人員現場調查期間，排入濕地之放流水並無明顯異味，根據居民口訪內容推測可能原因：

- (1) 訪談期間非旅遊旺季，污水處理量能尚稱充沛，旅遊旺季期間清水村遊客眾多，可能造成污水處理不及。
- (2) 放流口位處感潮帶，漲潮期間海水高度能高達下層放流口，污水受潮汐影響無法順利流入海中，造成堆積。
- (3) 夏季馬祖氣溫高，顫藻或微囊藻等容易產生異味之藻類生長快速，容易使放流水產生氣味。

3. 清水濕地周邊景觀及遊憩設施：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

- (1) 因位處海邊，工程周邊的植栽後續照顧不易，很容易受海風吹拂而死亡，建議選擇原生耐鹽耐旱物種進行種植。
- (2) 以彈塗魚頭做為造型的排水孔，儘管逗趣可愛，但受因造型使排水孔小，遭遇強降雨情形就有可能宣洩不及，例如去年度馬祖 87 水災就造成清水村來不及宣洩雨水。

