

燕鷗觀賞據點環境營造工程改善工程

規劃設計階段 生態檢核成果報告書

主辦機關：連江縣環境資源局

設計單位：華邦工程顧問有限公司馬祖分公司

調查單位：三睿生態顧問有限公司

中華民國 109 年 10 月 26 日

規劃設計階段生態檢核成果報告核章表

工程名稱：燕鷗觀賞據點環境營造工程

契約編號：TT1081205

設計單位	設計單位：華邦工程顧問有限公司馬祖分公司	簽章欄
	【蓋公司章】	
	調查單位：三睿生態顧問有限公司	簽章欄
主辦單位 (核定單位)	同意核定日期： 同意核定文號：	

目 錄

一、	計畫執行	1
	(一) 辦理依據.....	1
	(二) 辦理目的及沿革.....	1
	(三) 執行機關.....	2
	(四) 目前辦理現況.....	2
	(五) 執行成效.....	2
	(六) 執行上面臨的問題.....	3
	(七) 對策與建議.....	3
二、	計畫概述	4
	(一) 計畫緣由.....	4
	(二) 計畫目標及願景.....	4
三、	環境現況概述及分析	5
	(一) 基地現況說明.....	5
	(二) 周邊景觀環境說明.....	6
	(三) 自然人文環境分析.....	8
四、	設計內容	18
五、	生態評估	19
	(一) 生態調查成果.....	19
	(二) 生態保育對策.....	22
六、	預期成果及效益	23
	(一) 沙灘賞鷗遊憩服務及休憩環境加值.....	23
	(二) 生態環境保護效益.....	23
	(三) 觀光產值提升效益.....	23

表 目 錄

表 1 本工程生態檢核表辦理沿革	1
表 2 西莒重要景點介紹表	7
表 3 植物觀察紀錄表	20
表 4 動物觀察紀錄表	21

圖 目 錄

圖 1 生態綠灣計畫建設範圍圖	4
圖 2 生態綠灣計畫分區規劃構想圖	5
圖 3 基地周邊 GOOGLE 航照圖	5
圖 4 既有設施現況圖	6
圖 5 西莒坤坵景觀涼亭現況圖	6
圖 6 西莒重要景點位置	7
圖 7 西莒水域現況圖	8
圖 8 坤坵方塊海自然景觀	9
圖 9 黑嘴端鳳頭燕鷗	10
圖 10 坤坵調查鳥類種類紀錄	13
圖 11 坤坵調查鳥類新種類紀錄	13
圖 12 坤坵調查濱海生物種類紀錄	14
圖 13 藍眼淚生態景觀	15
圖 14 坤坵沙灘周邊公有土地分布圖	16
圖 15 坤坵趙大王廟	17
圖 16 坤坵趙大王廟祭祀活動	17
圖 17 元宵擺暝祭祀活動	18
圖 18 工程計畫基地位置圖	19
圖 19 生態敏感區位圖	19

附 錄

附錄 1、生態檢核規劃設計階段 附表

一、計畫執行

(一)辦理依據

依前瞻基礎建設計畫-水環境建設：水與環境：優化水質、營造水環境及行政院106.07.11院臺經字第1060022839號函核定內容辦理集水區各治理計畫之生態調查、評估及與在地民眾溝通機制之建立。

(二)辦理目的及沿革

馬祖地區丘陵地形有山海交錯，自然島嶼環境及閩東文化傳承的特殊性質與內涵，更負有特殊戰地歷史背景；連江縣環境資源局依據前瞻基礎建設計畫需求，開始進行燕鷗觀賞據點環境營造工程之生態保育措施研擬，參考公共工程委員會的各類工程生態檢核表，將生態保育理念融入勘查、規劃、設計及施工階段。

本公司委託三睿生態顧問有限公司進行生態檢核調查作業，專責協助進行本工程生態檢核工作，經由多次討論與修正後，依連江縣環境資源局修正完成之生態檢核表進行各項工程之生態檢核。生態檢核表之辦理沿革則整理如表1。

本次進行生態檢核目的在於將本工程生態考量事項融入既有環境營造工程中，以加強生態保育措施之落實、填寫提列檢核成果，並提醒施工人員，在各生命週期中瞭解所應納入考量之生態事項及內容。

表 1 本工程生態檢核表辦理沿革

日期	會議名稱	結論或辦理情形
108年10月23日	工作分組 第1次會議	連江縣交通旅遊局將生態檢核表交辦華邦工程顧問有限公司馬祖分公司進行該案相關資料彙整後，再敬邀相關執行單位進行案件討論
108年11月19日	工作小組 第2次會議	設計單位與調查單位應就現況生態環境調查討論並追蹤檢討生態檢核表執行情形。

(三) 執行機關

本工程各執行單位如下：

工程名稱：燕鷗觀賞據點環境營造工程

主辦機關：連江縣環境資源局

設計監造：華邦工程顧問有限公司馬祖分公司

調查執行：三睿生態顧問有限公司

(四) 目前辦理現況

本公司參酌前已完成之工作分組會議決議，並依據行政院公共工程委員會修正研訂之各類工程生態檢核執行參考手冊，及參照水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，辦理燕鷗觀賞據點環境營造工程生態檢核工作，由本公司委由三睿生態顧問有限公司進行規劃設計階段生態檢核，將針對工區周邊生態檢核執行及調查情形、自我檢討或遭遇之困難等進行說明。此外連江縣環境資源局要求，生態檢核工作推動實施，將於工程進行時檢討及改善缺點。

(五) 執行成效

本次生態檢核執行工作成果，可歸納下列成效：

1. 配合設計監造單位將本工程生態檢核工作，依約由本公司委託三睿生態顧問有限公司，納入生態檢核調查等專業意見諮詢，提出成果轉陳連江縣政府參考予以制度化，有效提升生態檢核效力，後續工程將全面委以生態工作人員進行調查，以專業角度落實並持續進行生態保育工作。
2. 本次生態檢核系依工區實際範圍進行調查，除了由專業人員分析對策外，於生態檢核同時亦邀集社區發展協會與環保協會等在地人士參與，及資訊公開資料之整理，並配合執行單位網站作為公開資訊平台。
3. 除了讓相關使用單位及社區發展協會，藉由生態檢核而更瞭解工程計畫的平台，計畫後續資訊將持續累積，有效達成其他團體加入工作平台對談快速聚焦，縮短時程進入主題。
4. 藉由本次生態檢核調查，除了工區施工計畫透明化，工區鄰近生態保護敏感區，增加民間團體與本公司之信任關係，避免非理性溝通及抗爭，有效解決問題。
5. 本次生態檢核工作將持續累積溝通經驗，並藉由工區瞭解及良好

的溝通渠道減少重複性議題。

除此之外，更進一步的是在工程將生態納入考量，將民眾參與及生態議題制度化，就治理計畫及工程方案以合理化的溝通方式，減少爭議事項累積學習經驗，建立生態議題處理模式協調至雙贏結果，乃為本次生態檢核工作之重大成效。

(六) 執行上面臨的問題

有關工程執行方面是以表內各項目，尚無明確評估依據及確切之驗證機制，多為引用既有資訊，使填寫品質較難掌控。

(七) 對策與建議

1. 本工程施工階段要求生態檢核表的填寫，本治理計畫因規劃階段未及時填寫檢核表，在本次階段填寫時亦主動補充，後續建議範疇界定表可再予以調整。
2. 邀集生態調查檢核人員參與工作團隊，針對保護區進行生態調查作業評估工法，並迴避生態敏感區域。
3. 整體構想乃以「營造安全、生態、多樣的水源環境，確保量足、質優、永續的水資源」為理念，以生態保育對策作為本工程首要考量、設定連江縣保護區保育發展目標。
4. 建議以棲地品質為調查對象，物種調查的成果較難回饋至工程治理方案之棲地調查工作。
5. 生態議題的諮詢結果建議以表格形式來填寫，較易聚焦，並配合迴避、縮小、減輕、補償作為保育對策之主軸，以降低填表難度。

二、 計畫概述

(一) 計畫緣由

西莒島本身具特殊地質景觀，且歷經多次戰爭洗禮、隨處可見結構複雜的軍事建築、坑道及據點等軍事設施，深具獨特戰地風光。而政府基於戰地政務需求，長期執行植被綠化工作，西莒島四面環海，且多峽灣港澳，漁獲資源豐富。燕鷗觀賞據點環境營造工程(下稱本計畫)，將規劃整備坤坵沙灘賞鷗設施及補齊環境機能，妥善維護生態環境，水環境生態綠灣—建設範圍圖如下圖1。



圖 1 生態綠灣計畫建設範圍圖

(二) 計畫目標及願景

馬祖地區有著山海交錯的自然島嶼環境及閩東文化的價值內涵與特殊的歷史背景，且馬祖的每座島嶼因應著自身的發展演進有著不同的島嶼個性。整體規劃構想乃以「水善利萬物，重繫海與島對話」為理念，設定連江縣整體水環境建設發展目標包含：

1. 海岸環境營造，打造樂活魅力海岸。
2. 港埠環境改善，健全漁船整補環境。
3. 水域水質改善，孕育多樣性之棲地。

透過水環境計畫建設串連政府各局處執行中各項建設計畫，打造馬祖為「令人嚮往的島嶼」，本計畫將整備坤坵沙灘賞鷗設施及補齊環境機能，妥善維護生態環境，計畫分區規劃構想圖如下圖2。



圖 2 生態綠灣計畫分區規劃構想圖

三、 環境現況概述及分析

(一) 基地現況說明

本計畫工程計畫位置屬於連江縣莒光鄉西莒坤坵，西坵村位於西莒島西北邊，係依其轄地「西路」、「坤坵」，各取一字名為「西坵村」。基地位於西莒島的西北端坤坵沙灘上方趙大王廟前廣場及景觀眺望平台周圍，雖基地位置偏遠村落，但該村地勢較高視野較佳，且基地位於燕鷗生態保護區，為良好觀光發展區域，位置如下圖3。



圖 3 基地周邊 GOOGLE 航照圖

而坤坵坐落在西莒島西北方，其地理位置蘊藏豐富自然資源，世界唯二海潮奇景方塊海、黑嘴端鳳頭燕鷗棲地生態及海上銀河神秘藍眼淚等自然景觀，位於坤坵沙灘前方海面的「蛇島」為燕鷗棲息地，並經評估列為燕鷗保護管制區，經調查現有環境提供之觀光設施不足，僅一座賞鷗涼亭如圖5，周邊服務設施設置一座公共廁所但內部過於老舊許多設備皆不敷使用如圖4。



圖 4 既有設施現況圖



圖 5 西莒坤坵景觀涼亭現況圖

(二) 周邊景觀環境說明

西莒雖有良好之生態、地質景觀、戰地景觀等旅遊資源，但綜觀其產業環境，服務上因缺乏遊憩資訊、旅遊導覽，硬體上服務據點及旅宿服務設施，仍不夠完善，尚無法有效提升觀光品質。故此旅遊產業不發達，難以達成預期的觀光效益，實屬可惜。

西莒重要景點包含山海一家-山館、坤坵沙灘與蛇島(燕鷗生態)、菜埔澳(地質公園)、陳元帥廟、田沃老街(閩東文化)、有容路(綠色隧道)、坤坵步道、田沃景觀步道與十四哨景觀步道及其他軍事設施。西莒重要景點位置如圖6所示，彙整詳表2。



圖 6 西莒重要景點位置

表 2 西莒重要景點介紹表

景點名稱	景點介紹
坤坵沙灘與蛇島	澳口有寬廣的沙灘與潮間帶，大退潮時可步行至外海的「蛇島」，已劃為馬祖燕鷗保護區，夏季可見到燕鷗齊飛及在沙灘上沐浴。
坤坵步道	銜接坤坵沙灘與西坵村之步道，步道中設有一涼亭，可眺望及觀賞坤坵沙灘與蛇島。
山海一家(山館)	昔日為西方美國公司，已改由民間營運並作為觀光休旅民宿及餐廳
中正門	緊鄰青帆村一側的中正門，唯一的拱門連接著階梯至碼頭，這裡是青帆港填海前的主要進出口，昔日漁船靠泊後由中正門進出
陳元帥廟	為馬祖唯一具有「祖廟」地位的廟宇，甚至遠在美國都有僑民供奉，堪稱「西莒之光」
青帆老街	原名青蕃，是商圈、聚落、港口，也是西莒島最熱鬧的村落，大陸淪陷前，此地最為繁華，是馬祖唯一設「鎮」之地，又有「小香港」的別稱

景點名稱	景點介紹
田沃老街	由於未有如東莒福正、大埔聚落之修繕計畫、田沃老街仍呈現陳舊之閩東式聚落風味
田沃景觀步道	田沃景觀步道為一條以花崗石打造之步道
十四哨景觀步道	十四哨景觀步道沿途是砲彈外殼造景以及木麻黃樹，可眺望到東莒島上的東犬燈塔
菜埔澳 (地質公園)	「菜埔澳」以絕佳的地質景觀聞名，險礁、谷地、斷崖等豐富且多樣化海蝕地形，不僅有觀光還有研究之價值
其他軍事設施	各精神標語和軍事設施共約28處，因人為開發較少，各種軍事構建相對保存完整

(三) 自然人文環境分析

1、水體現況

1.1 水域分析

本案基地為西莒島面向中國大陸的海岸地區海水水域主要受到閩江淡水流入，帶來無機營養鹽。坤坵沙灘為觀光景區及燕鷗保護區，周邊環境水體均為海水分布，如下圖7；因坤坵至蛇島海域所處地形、海流及潮汐交互影響之下，兩側海流相互推進形成世界唯二方塊海之奇景。

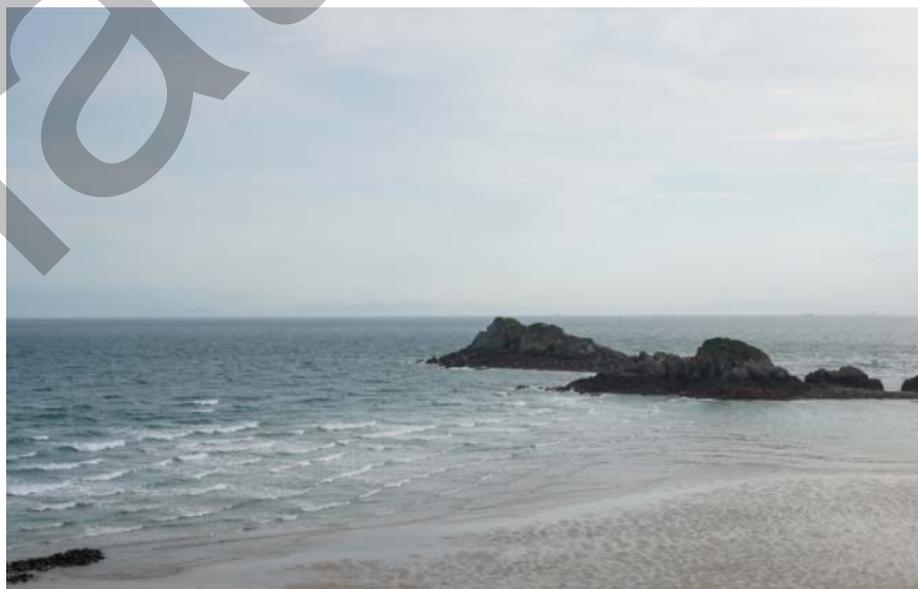


圖 7 西莒水域現況圖

1.2 防洪及溢洪紀錄

基地位於莒光鄉西莒島，島上無河川系統即無防洪問題。2015年的杜鵑颱風，由於農曆8月16日大潮加上颱風暴潮，滿潮水達3.2m將西莒青帆港的道路淹沒，坤坵部分較無影響。

2、自然景觀環境

本案基地於2000年時列入「馬祖列島燕鷗保護區」生態敏感區域—燕鷗棲息地蛇島，主要保護對象為各種燕鷗及後來發現疑為已絕種的黑嘴端鳳頭燕鷗；基地亦有環境自然奇景方塊海、藍眼淚等重要地景與生態，為西莒潛力十足的生態旅遊發展景區，極具自然特色與有別於其他遊憩景點，各項生態及自然景觀特色說明如下：

2.1 方塊海：

由於坤坵沙灘至蛇島海域所處之岩盤地形、海水流向和潮汐變化之間相互影響之下，兩側海流互相推進行程交錯之海浪，海面呈現一塊一塊之菱形方塊，稱為方塊海如下圖8；坤坵沙灘上方有一處平台面可眺望海面方塊海全面景觀。



圖 8 坤坵方塊海自然景觀

2.2 燕鷗：

沙灘周邊區域劃分為燕鷗棲息保護區，蛇島區域以黑嘴端鳳頭燕鷗 (Chinese crested tern) 最為著名，如下圖9，其特徵為嘴巴全段橘黃色，嘴尖三分之一為黑色，但最尖端為白

色，頭頂部分為黑色，繁殖季節為五月中旬至六月底，同時每年夏天黑尾鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗、大鳳頭燕鷗黑嘴端鳳頭燕鷗及大鳳頭燕鷗就會陸續來到保護區準備繁殖。



圖 9 黑嘴端鳳頭燕鷗

2017 年 5 月至 7 月期間，於馬祖列島燕鷗保護區 8 座島共記錄到 15 科 26 種，分別為丹氏鸕鶿、蒼鷺、小白鷺、岩鷺、黃頭鷺、池鷺、魚鷹、磯鶿、黑尾鷗、白眉燕鷗、白翅黑燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、黑嘴端鳳頭燕鷗、珠頸斑鳩、叉尾雨燕、遊隼、家燕、白頭翁、小鷺、褐頭鷓鴣、藍磯鶿、野鷗、黑臉鷗及麻雀如下圖 10。





小白鷺



岩鷺



黃頭鷺



池鷺



魚鷹



磯鶻



黑尾鷗



白眉燕鷗



白翅黑燕鷗



紅燕鷗

	
蒼燕鷗	鳳頭燕鷗
	
黑嘴端鳳頭燕鷗	珠頸斑鳩
	
叉尾雨燕	遊隼
	
家燕	白頭翁
	
小鶯	褐頭鷓鴣



圖 10 坤坵調查鳥類種類紀錄

以西莒蛇島觀察資料顯示2017年5月燕鷗保護區鳳頭燕鷗調查數量最大量約600隻，其中黑嘴端鳳頭燕鷗數量約6隻，另西莒記錄到2種為栗背短腳鶉(*Hemixos castanonotu*)與酒紅朱雀(*Carpodacus vinaceus*)，是馬祖的新紀錄觀察物種如下圖11。



圖 11 坤坵調查鳥類新種類紀錄

2.3 濱海生物：

此區域之主要濱海生物包括龜爪(佛手)、藤壺、笠螺(海鋼盔)、中華棘蠓螺、海葵及其他各種的海藻、螺貝類(紫孔雀蛤和毛貽貝)等，棲息中潮帶到淺海岩礁，以足絲固著於岩縫間；淺海的礁岩礫灘上，長滿棘刺的海膽、海星和陽燧足；礫灘中的蛤(海瓜子蛤與歧紋簾蛤)；沙灘上亦有痕掌沙蟹如下圖12，充滿生命之美的海濱生態。



圖 12 坤坵調查濱海生物種類紀錄

2.4 藍眼淚：

CNN列為全球必看的15大奇景；藍眼淚主要是由「異營性夜光蟲」（學術分類是無毒性渦鞭毛藻）所造成，數量與閩江汛期有密切關係；每年4月到6月底是閩江的汛期，大量的閩江淡水流入位於閩江口的馬祖周邊，河水帶來無機營養鹽，包括氮、矽、磷，提供微細藻類生長所需養分；矽明顯控制微細藻類，特別是矽藻的成長，矽藻是夜光蟲的主要食物，引發夜光蟲快速成長並形成「藻華」現象（微細藻類短期間大量增加狀態）。在汛期時，海水鹽度明顯變低，夜光蟲數量明顯增加，汛期結束後，閩江河水減少，矽藻成長也受限，夜光蟲因為食物不足也自然消失，如下圖13。



圖 13 藍眼淚生態景觀

3、地區人口

莒光總人口數約有1600人，其中西莒約占600人，過去的西莒因為地理位置重要，昔日因中共介入韓戰，致使美國與臺灣合作大批的物資進駐，後因地區發展緩慢導致就業人口外移，現今雖不如此以往，青帆仍是西莒人口最集中地區，坤坵則因發展緩慢人口較少且較無居民集中居住區。

4、土地利用

莒光鄉西坵村地形陡峭崎嶇且西北邊周邊沿岸為沙灘地質，基地區域範圍位於燕鷗生態保護區內；周邊經調查均為公有地如下圖 14，無用地取得問題，各單位均同意配合建設辦理，土地使用將於施工前由縣府確認後規劃設計及施工。

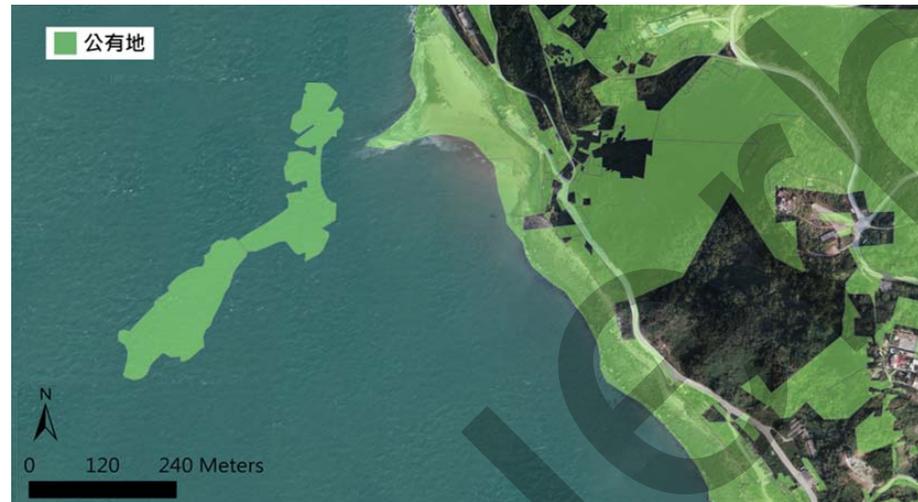


圖 14 坤坵沙灘周邊公有土地分布圖

5、人文活動

5.1 趙大王廟：

相傳民國三十八年夏，福建沿海水災，坤坵海濱澳口岩石邊漂來一尊木質菩薩，高約二尺，法相莊嚴，雖經多次浪濤襲捲，均停留原處，居民將其安奉於現今廟後方之岩石旁，尊稱之為坤坵大王，在安放的一剎那，突有一條紅色水蛇，從神像的鼻孔中伸出頭來，隨即消失，居民感其靈異，稱呼其為老天爺的使者，坤坵境的保護神，經詢靈媒神媽，且託夢村中長老，稱乃長樂縣境某廟之趙大王，居民遂集資建廟奉祀，民國五十一年，村中意見領袖組成趙大王廟擴建小組，委由宗親陳金福等三人向全境募捐，再次整修。村人對大王非常尊敬，傳說趙大王乃蛇精，曾有膜拜者目擊巨蛇顯靈，當地信徒遇有疑難常向其求卦問卜，祈求平安，漁人每逢漁貨豐收必蒸煮大魚，焚香祀奉向岩洞酬謝神明，於是香火益趨鼎盛。該廟於民國六十、八十一年兩次整修，重塑神像，並加祀大王夫人及福德正神，趙大王廟如下圖 15。



圖 15 坤坵趙大王廟

坤坵大王的靈異事跡，傳說民國三十多年，西莒漁船出海遭強風吹往西南方，漂流到梅花彰港附近的牛角山，全船二十多人不知所措。一位居民在青蕃陳將軍廟燒香求神，卻由神坵大王上了乩童身上，說只搭救船上的坤坵人，外村家屬便跪下央求救命，坤坵大王答覆說若見今晚「桃花門」一紅一綠的龍虎燈顯現不滅，就可保住全船人。天亮後，風浪已平，漁民駕船至彰港，找到漁民，發現船已損毀，但人員全數平安登岸，次日終能返鄉。這些外村的受惠漁民為答謝神恩，後來也參與了本廟的祭祀；近年來坤坵居民搬遷外地，村中已無居民已成荒村，但廟宇時常會有外村信徒偶而來廟進香、打掃，亦會在元宵節返鄉祭拜，祭祀活動如下圖 16。



圖 16 坤坵趙大王廟祭祀活動

5.2 元宵擺暝：

「擺」是陳列、擺放的意思，「暝」即是「夜晚」，意為在晚上擺設好供品祭神的儀式；又「擺」與「排」方言同音，「排夜」也指不同的地方廟宇或祀神排在不同專屬夜晚舉行酬神活動如下圖 17。此習俗源自早期福建福州一帶的農村，盛行於馬祖列島與閩東地區。馬祖先民多數來自福州所轄的長樂、連江、羅源等縣市，因而早年承襲舊例，馬祖各島都有「上彩（綵）暝」掛燈的習俗，為各村元宵慶典拉開序幕；擺暝慶元宵是馬祖的文化大事，雖然當地人口嚴重外流，但擺暝期間仍能號召外遷的鄉親回鄉過節團聚。



圖 17 元宵擺暝祭祀活動

四、設計內容

案件名稱為燕鷗觀賞據點環境營造工程，施工範圍為坤坵沙灘上方景觀平台周邊及右側景觀涼亭前空地如下圖18，施工面積為281.04平方公尺；施工內容包括新設遊客清潔池及觀景涼亭平台、既有服務設施改善及環境周邊景觀綠美化等。

坤坵澳口有寬廣的沙灘與潮間帶，大退潮時可步行至外海的蛇島（又稱蛇山），配合青帆港環境及景觀整建工程之推動，未來遊客大量湧入，提升西莒地區景點吸引更多觀光客潮，未來建立起西莒環島環線。



圖 18 工程計畫基地位置圖

五、生態評估

(一) 生態調查成果

本計畫預計施工範圍為連江縣莒光鄉西莒島坤坵沙灘與蛇島生態區域串聯的步道觀景平台，而坤坵沙灘係處於敏感的燕鷗棲息地—蛇島之濱，此區域有方塊海、燕鷗及濱海生物等，是一處有別於其他旅遊景點的生態觀察及環境教育的最適地點，經調查繪製生態敏感區位圖如下圖19。



圖 19 生態敏感區位圖

本計畫於民國108年9月28~30日現勘時現地觀察情形；詳表3鄰近施工範圍植物觀察記錄；而於陸域範圍內，由於本計畫所規畫之觀景平台及公廁等均為既有設施之整建，已有許多人工硬體設施，而步道的設置亦具有隔離人為干擾潮間帶及燕鷗保護區的作用，主要的生物都是在潮間帶及保護區內，保護區內黑嘴端鳳頭燕鷗最為著名，其外型特徵嘴橘黃色，嘴尖三分之一為黑色，但最尖端為白色，頭頂黑色，繁殖五月中旬至六月底，每年夏天黑尾鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗、大鳳頭燕鷗黑嘴端鳳頭燕鷗及大鳳頭燕鷗就會陸續來到保護區準備繁殖。而潮間帶則以各種藤壺、海蟑螂及小型螺類最優勢，於民國108年9月28~30日現勘時之現地觀察情形；詳表4鄰近施工範圍動物觀察記錄。

表 3植物觀察紀錄表

植物名稱	科目	學名	植物特性	紀錄照片
南薊	菊科	<i>Cirsium japonicum</i> DC. var. <i>australe</i> Kitamura	馬祖原生種、藥用	
馬祖油菊	菊科	<i>Dendranthema indicum</i> (L.) Des Moul. Asteraceae	馬祖原生種、耐風、藥用	
豆梨	薔薇科	<i>Pyrus calleryana</i>	馬祖原生種、藥用	
紅花石蒜	石蒜科	<i>Lycoris radiata</i> Herb. <i>Lycoris radiata</i> (L' Her.) Herb	馬祖原生種、藥用	

植物名稱	科目	學名	植物特性	紀錄照片
馬祖卷柏	卷柏科	<i>Selaginella matsuensis</i> C.-M. Kuo	馬祖原生種、耐旱	
銀合歡	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	外來種	

表 4 動物觀察紀錄表

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
大駝石蟹	軟體動物	<i>Liolophura japonica</i> (Lischke, 1873)	
龜爪藤壺 (佛手)	甲殼類動物	<i>Capitulum mitella</i> (Linnaeus, 1758)	
鱗笠藤壺	甲殼類動物	<i>Tetraclita squamosa</i> Bruguiere, 1789	
紋藤壺	甲殼類動物	<i>Amphibalanus amphitrite</i> (Darwin, 1854)	

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
東方小壺	甲殼類動物	<i>Chthamalus challengeri</i> Hoek, 1883	
奇異海蟑螂	甲殼類動物	<i>Ligia exotica</i> Roux, 1828	
斑蝗	昆蟲	<i>Aiolopus thalassinus tamulus</i> (Fabricius, 1798)	

(二) 生態保育對策

本計畫施工區域所紀錄之動植物種均為西苔島常見之原生種，且本施工區域人工化發展已久，林相植被及潮間帶等區域與居民生活範圍多數重疊，生態相尚稱穩定工程計畫對生態環境的影響，由於距離燕鷗繁殖的區域有相當的距離，施工不易有干擾，若仍有相關的顧忌，則應盡量避開繁殖季再行工程，提出保育原則如下：

- 1、迴避：應盡量保存沙灘上方步道及觀景平台相鄰接綠地邊坡周邊自然的喬木生長，避免強剪枝葉、或剷除現有林木影響生態敏感區。
- 2、縮小：建議觀景平台予以改建，補強坡面的同時，若需開闢便道，則以不破壞周邊環境及植被為原則，整建如有近接潮間帶部分盡量避免全面施工，盡量縮小接觸面，以降低對潮間帶生物環境的衝擊。
- 3、減輕：道路邊坡或堤岸步道如有崩塌、破損，整治時盡可能減少使用混凝土，道路下方少許崩塌地復育建議栽植本土植物以取代噴植外來種種子。
- 4、補償：施工區域完工後所有營建廢棄物或整地疏枝修剪的段木應全數運離，需避免工程後成為遺留當地影響環境。

六、 預期成果及效益

(一) 沙灘賞鷗遊憩服務及休憩環境加值

坤坵有寬廣的沙灘與潮間帶，大退潮可步行至外海的蛇島，且為馬祖燕鷗保護區，建構完善景觀休憩設施，規劃一景觀涼亭提升遊客休憩品質、新設清潔池提供遊客沙灘嬉戲後清潔需求、並修繕既有環境服務設施完善整個區域之機能，並於周邊種植馬祖適地性植栽種類，將港埠綠美化連結山海之景觀。

(二) 生態環境保護效益

西莒擁有豐富燕鷗生態系，本計畫位置與燕鷗生態保護區相距約200公尺，施工上應避開燕鷗繁殖期；未來建設上除致力於沙灘景觀遊憩地點營造外，亦應對棲地生態及地景資產盡到保護之義務，如坤坵黑嘴端鳳頭燕鷗及方塊海等，使開發項目對既有生態衝擊降到最低，燕鷗及方塊海也成為未來西莒觀光環線一大亮點之一。

(三) 觀光產值提升效益

昔日西莒有「小香港」之美名，後因隨著戰地政務的解除及地方發展緩慢的趨勢，駐地人口因就業機會降低逐漸散去，經過多年原始未開發之樣貌使綠色披覆增加，使西莒增添大自然之美與其神秘，如隨潮汐變化之方塊海奇景、黑嘴端鳳頭燕鷗棲息生態及夜晚沙灘銀河藍眼淚等，未來西莒打造生態旅遊觀光，藉由生態提升環境教育多元化知識，為西莒提升觀光之收益。

附錄 1、生態檢核規劃設計階段 附表

水環境改善計畫工程生態檢核表 主表(1/2)

工程基本資料	計畫及工程名稱	燕鷗觀賞據點環境營造工程	設計單位	華邦工程顧問有限公司 馬祖分公司
	工程期程	150 日曆天	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	尚未發包
	基地位置	地點：連江縣莒光鄉坤坵 25.977892,119.925407	工程經費	8,890,000 元
	工程緣由目的	本縣為眾多島嶼組成山海交錯，因島嶼之獨特性保留更多有別於臺灣本島之閩東文化孕育出本縣獨有之風土民情，因特殊歷史淵源使本縣負有特殊戰地歷史背景。整體規劃構以「水善利萬物，重繫海與島對話」為理念。 整體水環境建設發展目標包含： 1、 海岸環境營造，打造樂活魅力海岸 2、 觀光設施動線改善，周邊景觀美化		
工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input checked="" type="checkbox"/> 結構物改善、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他： <u>環境景觀營建</u>			
工程內容	1. 本工程主要針對燕鷗觀賞據點環境營造其中包括： 2. 廣場公廁及週邊設施改善說明。 3. 清洗池設置 4. 賞鷗涼亭周邊景觀美化 5. 賞鷗眺望平台設置			
預期效益	保全對象(複選): <input checked="" type="checkbox"/> 民眾(<input checked="" type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 產業(<input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 交通(<input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 工程設施 (<input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 攔砂潛堰 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸); <input checked="" type="checkbox"/> 其他： <u>生態棲地</u>			
核定階段	起訖時間	民國 107 年 7 月 1 日至民國 107 年 8 月 30 日		附表 P-01
	生態評估	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 現況概述、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響、 <input checked="" type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明：		
設計階段	起訖時間	民國 108 年 10 月 01 日至民國 109 年 12 月 30 日		附表 D-01
	團隊組成	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析		附表 D-02 D-03
	生態評析	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <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 type="checkbox"/> 生態保育措施研擬 未作項目補充說明：		
	民眾參與	<input checked="" type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 環保團體 <input checked="" type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他____ <input type="checkbox"/> 否，說明：		附表 D-04
	保育對策	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 由工程及生態人員共同確認方案、 <input checked="" type="checkbox"/> 列入施工計畫書 未作項目補充說明： 保育對策摘要： <u>施工產生之廢棄物必須妥善處理。</u>		附表 D-05

水環境改善計畫工程生態檢核表 主表(2/2)

施工階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 C-01
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行保育措施執行紀錄、生態監測及狀況處理	
	民眾參與	<input type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 利害關係人 <input type="checkbox"/> 其他_____	附表 C-02
		<input type="checkbox"/> 否，說明：	
	生態監測及狀況處理	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態措施監測(生態調查)、 <input type="checkbox"/> 環境異常處理	附表 C-03
		未作項目補充說明：	C-04 C-05
保育措施執行情況	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否執行設計階段之保育對策 <input type="checkbox"/> 否，說明： 保育措施執行摘要：	附表 C-06	
維護管理	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表 M-01
	基本資料	維護管理單位：	
		預計評估時間：	
	生態評析	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 課題分析、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施成效評估	
未作項目補充說明：			
資訊公開	後續建議：		
<input checked="" type="checkbox"/> 主動公開：工程相關之環境生態資訊(集水區、河段、棲地及保育措施等)、生態檢核表於政府官方網站，網址： http://www.matsuerb.gov.tw/ <input type="checkbox"/> 被動公開：提供依政府資訊公開法及相關實施要點申請之相關環境生態資訊，說明：_____			

主辦機關(核定)： 連江縣環境資源局

承辦人： 李宗益 日期： 107/08/25

主辦機關(設計)： 華邦工程顧問有限公司馬祖分公司

承辦人： 黃聿綺 日期： 108/11/25

主辦機關(施工)： _____

承辦人： _____ 日期： _____

主辦機關(維管)： _____

承辦人： _____ 日期： _____

水環境改善計畫工程生態檢核表 核定階段附表 P-01(1/2)

治理機關	連江縣環境資源局			勘查日期	107年7月31日		
工程名稱	燕鷗觀賞據點環境營造工程	工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育 <input type="checkbox"/> 坡地整治 <input type="checkbox"/> 溪流整治 <input type="checkbox"/> 清淤疏通 <input type="checkbox"/> 結構物改善 <input checked="" type="checkbox"/> 其他	工程地點	連江縣莒光鄉西坵村		
			TWD97座標		25.97887502225189, 119.9248435014546		
集水區屬性	<input type="checkbox"/> 跨縣市集水區 <input type="checkbox"/> 水庫集水區() <input type="checkbox"/> 土石流潛勢溪流(編號) <input type="checkbox"/> 特定水土保持區 <input type="checkbox"/> 重要集水區 <input type="checkbox"/> 中央(或縣)管河川： <input type="checkbox"/> 區域排水： <input checked="" type="checkbox"/> 其他：海堤、浮動平台						
工程緣由目的	本縣為眾多島嶼組成山海交錯，因島嶼之獨特性較無人為干擾，保留完整自然環境吸引許多候鳥過境繁殖，整體規劃構以「水善利萬物，重繫海與島對話」為理念，整體水環境建設發展目標包含： 1、海岸環境營造，打造樂活魅力海岸 2、觀光設施動線改善，周邊景觀美化						
現況概述	1.地形： 2.災害類別： 3.災情： 4.以往處理情形：_____單位已施設 5.有無災害調查報告 (報告名稱：_____) 6.其他			預期效益	1.保全對象 民眾： <input type="checkbox"/> 社區、 <input type="checkbox"/> 部落、 <input type="checkbox"/> 學校、 <input type="checkbox"/> 房舍 棟 交通： <input type="checkbox"/> 橋樑 座、 <input type="checkbox"/> 道路： 公尺、 產業： <input type="checkbox"/> 農地 公頃、 <input type="checkbox"/> 農作物種類 工程設施： <input type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 攔砂壩 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：生態棲地 2.其它：		
座落	<input type="checkbox"/> 一般山坡地 <input type="checkbox"/> 林班地、實驗林地、保安林地、區外保安林 <input checked="" type="checkbox"/> 公告之生態保護區 <input type="checkbox"/> 都市計畫區(農業區) <input type="checkbox"/> 農地重劃區 <input type="checkbox"/> 其他：				擬辦工程概估內容	1.景區公共廁所內部及周邊整建 2.賞鷗涼亭整建(含高倍賞鳥鏡) 3.新設大型燕鷗意象 4.親水清潔池並加設雨水貯留槽。	
致災力	<input type="checkbox"/> 山坡崩塌 <input type="checkbox"/> 溪床沖蝕 <input checked="" type="checkbox"/> 溪岸溢流 <input type="checkbox"/> 土石流 <input checked="" type="checkbox"/> 溪床淤積 <input type="checkbox"/> 其他			生態保育評估		現況描述： 1.陸域植被覆蓋：80 %； <input type="checkbox"/> 其他：人工水泥設施 2.植被相： <input checked="" type="checkbox"/> 雜木林 <input type="checkbox"/> 人工林 <input checked="" type="checkbox"/> 天然林 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 崩塌地 3.河床底質： <input checked="" type="checkbox"/> 岩盤 <input checked="" type="checkbox"/> 巨礫 <input type="checkbox"/> 細礫 <input type="checkbox"/> 細砂 <input type="checkbox"/> 泥質 4.河床型態： <input type="checkbox"/> 瀑布 <input type="checkbox"/> 深潭 <input type="checkbox"/> 淺灘 5.現況棲地評估：主要為雜木林，無珍稀植物。 生態影響： 工程型式： <input type="checkbox"/> 溪流水流量減少 <input type="checkbox"/> 溪流型態改變 <input type="checkbox"/> 水域生物通道阻隔或棲地切割 <input type="checkbox"/> 阻礙坡地植被演替 施工過程： <input type="checkbox"/> 減少植被覆蓋 <input type="checkbox"/> 土砂下移濁度升高 <input type="checkbox"/> 大型施工便道施作 <input type="checkbox"/> 土方挖填棲地破壞	
勘查意見	<input type="checkbox"/> 優先處理 <input checked="" type="checkbox"/> 需要處理 <input type="checkbox"/> 暫緩處理 <input type="checkbox"/> 無需處理 <input type="checkbox"/> 非本單位權責，移請 (單位：)研處 <input type="checkbox"/> 用地取得問題需再協調				保育對策：	<input type="checkbox"/> 植生復育 <input type="checkbox"/> 表土保存 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地保護 <input checked="" type="checkbox"/> 維持自然景觀 <input type="checkbox"/> 增設魚道 <input type="checkbox"/> 施工便道復原 <input type="checkbox"/> 動植物種保育 <input type="checkbox"/> 生態監測計畫 <input checked="" type="checkbox"/> 生態評估工作 <input type="checkbox"/> 劃定保護區 <input type="checkbox"/> 以柔性工法處理 <input checked="" type="checkbox"/> 其他生態影響減輕對策：於燕鷗繁殖期間減少或降低施工噪音及人為活動，並避免施工產生之廢棄物隨意棄置。 <input type="checkbox"/> 補充生態調查	
預定辦理原因	<input type="checkbox"/> 規劃報告優先治理工程(規劃報告名稱：_) <input type="checkbox"/> 災害嚴重，急需治理工程 <input type="checkbox"/> 未來可能有災害發生之預防性工程 <input type="checkbox"/> 已調查之土石流潛勢溪流內工程 <input type="checkbox"/> 需延續處理以完成預期效益之工程 <input type="checkbox"/> 以往治理工程(年度 工程)維護改善 <input checked="" type="checkbox"/> 配合其他計畫(前瞻基礎建設計畫-水環境建設)			概估經費		10,000 仟元	
會勘人員	邱郁文(成功大學水科技研究中心/副主任) 吳欣儒(成功大學水科技研究中心/生態調查組組長)						

※工程位置圖、現況照片如後附頁

工程預定位置環境照片：



周邊人行步道



觀景平台



坤坵進出道路



既有涼亭及公廁



本工程施工範圍主要原有公廁、涼亭及觀景平台改善整建，道路東側為原有次生林，主要為雜木，並無稀珍植物；西側海岸起至蛇島為燕鷗主要活動區域，其餘位於人工化設施區域。故生態敏感區域為西側海岸起至蛇島。

說明：

1. 本表由生態專業人員填寫。
2. 現況概述欄請就工地附近地形、土地利用、災情及以往處理情形簡單描述。
3. 擬辦工程內容欄未明列之工法，請在其他項內填工法、計價單位、數量等。
4. 相關圖片欄位不足時，請自行加附頁。

填寫人員： 吳欣儒 日期： 107/7/5

水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-01 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	郭育瑄 (華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師)		填表日期	民國 108 年 11 月 5 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程主辦機關	連江縣環境資源局			
	李易修	科長	水利工程	決策
	李宗益	科員/承辦	水利工程	統整、紀錄
設計單位 /廠商	華邦工程顧問有限公司馬祖公司			
	黃聿綺	現場工程師	建築、景觀	設計繪圖、現場溝通
	郭恆邦	現場工程師	建築、土木	監造品管、現場溝通
	郭育瑄	現場工程師	建築、景觀	設計繪圖、紀錄
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108/10/17	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108/11/12	
設計定稿	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108/12/21	

水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期	民國 108 年 11 月 5 日	填表日期	民國 108 年 11 月 6 日
紀錄人員	郭育瑄	勘查地點	連江縣莒光鄉坤坵砂灘
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
李易修	連江縣環境資源局/科長	計畫目標及願景說明	
李宗益	連江縣環境資源局/承辦人員	工程背景及概要說明	
陳秉弘	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態評估及調查統整	
胡豐裕	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態評估、紀錄	
黃聿綺	華邦工程顧問有限公司/工程師	工程目標及設計說明	
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司/工程師	設計說明、紀錄	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱): 陳秉弘 (三睿生態顧問團隊/博士)		回覆人員(單位/職稱): 黃聿綺、郭育瑄 (華邦工程顧問有限公司/工程師)	
<p>本案施工地點目前已設有人工化設施，如:廟宇、涼亭、廁所及停車場，其範圍非環境敏感區域，但緊鄰生態敏感區(蛇島為燕鷗保護區)，建議於4月至9月燕鷗繁殖期應減少大型機具工程及噪音機具施作，避免過度干擾。</p>		<p>本案預定於109年1月初左右開工，依據詩作工項及範圍評估，應於5月底左右可完工報竣，期間將依勘查意見至少每週監測一次燕鷗遷移狀況，燕鷗棲息期間儘可能協調廠商於室內施工，若室內施作工項因工作要徑之影響導致暫無可施作工項，必要時會同業主及廠商協調暫時停工事宜。</p>	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	燕鷗觀賞據點環境營造工程 改善工程	填表日期	民國 108 年 11 月 6 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		
<p>1. 生態團隊組成：</p> <p>本工程生態調查委由三睿生態顧問有限公司辦理，經評析人員陳秉弘博士率領其團隊現場踏勘調查。</p> <p>陳秉弘博士 學歷：國立中山大學海洋生物科技及資源系博士 專長：生態工法與生態保育諮詢</p>  <p>國立中山大學 博士學位證書 陳秉弘 在本校 海洋科學 學院 海洋生物科技暨資源學系 博 士 班 研 究 期 滿 經 博 士 學 位 考 試 及 格 依 學 位 授 予 法 之 規 定 授 予 理 學 博 士 學 位 此 證 院 長 陳陽孟 校 長 張宗仁 中華民國 核對章：張宗仁</p>			
<p>2. 棲地生態資料蒐集：</p> <p>1. 鳥類</p> <p>該區域之生態敏感區域之西側為連江縣主要隻燕鷗保護區，保護對象為以這些島嶼作繁殖地區的白眉燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、黑尾鷗、岩鷺、叉尾雨燕等七種鳥類；其中黑嘴端鳳頭燕鷗全球數量極少屬於世界族群量約在 100 隻左右，在 IUCN 瀕危等級為極度瀕危 (CR)，在台灣為保育類 I 級，亦在台灣紅皮書中列為極危 (CR)，其外型特徵嘴橘黃色，嘴尖三分之一為黑色，但最尖端為白色，頭頂黑色，繁殖時和大鳳頭燕鷗一樣，後頭有冠羽，繁殖季後後期額的羽毛慢慢的往頭頂換成白色羽毛，最後僅後頭有黑色羽冠，也就是非繁殖季的羽色。身體羽色為白色，但背部較灰，次級飛羽越外緣越尖端越黑，腳為黑色，以魚類為主食。</p> <p>2. 植物</p> <p>野生雜木林是苔光最主要的植被類型，樹種包括榕樹、相思樹、苦楝、木麻黃、烏柏與銀合歡等。其中相思林及銀合歡所佔比例較大。海濱沙灘植物群落以草本植物為主，包括馬鞍藤、蔓莖、裂葉月見草、番杏、天蓬草舅、濱刺麥、鹽地鼠尾粟等。</p> <p>3. 濱海生物</p> <p>坤坵一帶海域主要為岩礁、礫灘及沙灘，主要濱海生物包括龜爪(佛手)、藤壺、笠螺(海銅盞)、中華棘螯螺、海葵及其他各種的海藻、螺貝類(紫孔雀蛤和毛貽貝)等，棲息中潮帶到淺海岩礁，以足絲固著於岩縫間；淺海的礁岩礫灘上，長滿棘刺的海膽、海星和陽燧足；礫灘中的蛤(海瓜子蛤與歧紋簾蛤)；沙灘上亦有痕掌沙蟹；至於海中之魚類則以正鯛、黑鯛及黃魚為主。</p>			

相關資料來源：

土地使用管理

1. 土地使用現況(出處:國土測量查詢申請系統)

2. 計畫相關法規(出處:水土保持法規)

環境生態資訊

馬祖國家風景區網站(<https://www.matsu-nsa.gov.tw/user/main.aspx>)

「馬祖列島螢火蟲多樣性之研究」(2017)

「馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究」(2008)

「馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色」(2009)

「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)

「馬祖植物誌」(2004)

「台灣地區野生動物多樣性資源之調查研究—台灣離島地區」(2007)

「2016 連江縣燕鷗保護區及自然地景經營管理計畫」(2017)

「連江縣志」(2014)

「莒光鄉志」(2006)

「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)

3. 生態棲地環境評估：

連江縣莒光鄉西莒島坤坵沙灘上方景觀平台東側次生林以及西側沙灘潮間帶。綠地植被部分，周遭綠地內以次生林及雜木為主，林木叢下蔓生植物和灌木雜生。陸域範圍內，由於設施水泥化相當全面，並已有部分人工硬體設施，主要的生物都是在沙灘以及周遭潮間帶上，以各種馬祖地區常見之藤壺及小型螺類最優勢；因調查時間並非燕鷗棲息繁殖期間，故尚未見到燕鷗蹤影，於民國 108 年 9 月 29~10 月 1 日現勘時之現地觀察情形；詳附圖鄰近施工範圍動物觀察記錄。每年 5 月中至 6 月底，黑嘴端鳳頭燕鷗、紅燕鷗、黑尾鷗、蒼燕鷗、白眉燕鷗、大鳳頭燕鷗陸續到此進行繁殖。(108.11.6)



4. 研擬生態影響預測與保育對策：

#	生態議保全對象	生態影響預測	保育策略建議
1	保留植被	工區周邊雖為次生林，但有部分仍為馬祖地區特有植物，建議將馬祖特有植物保留；但有部分區域混雜外來種銀合歡。	(補償)於週邊環境整理，建議將銀合歡進行移除，避免其樹根分泌之含羞草素抑制其他物種生長，破壞當地物種之多樣性時會將銀合歡移除。
2	保護生態	施工噪音可能會干擾燕鷗過境、棲息、繁殖。	(迴避)建議於燕鷗主要過境、棲息、繁殖期間約每年5月中至6月底停工。

5. 生態保育措施諮詢：

(1)迴避：

盡量保存現有沙灘周邊環境護岸邊坡周邊自然的喬木生長，避免強剪枝葉或刨除現有林木影響生態敏感區；並闢開燕鷗棲地生態活動期間，以維護生態環境生長。

(2)縮小：

建議新設景觀涼亭時若需開闢便道，則以不破壞周邊環境及植被為原則，如有近接沙灘保護區部分盡量避免全面施工，盡量縮小接觸面，以降低保護區生物環境的衝擊。

(3)減輕：

道路邊坡或堤岸步道如有崩塌、破損，整治時盡可能減少使用混凝土，道路下方少許崩塌地復育建議栽植本土植物以取代噴植外來種種子。

6. 保育對策：

迴避 縮小 減輕 補償

7. 生態保全對象之照片：黑嘴端鳳頭燕鷗



說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 胡豐裕

水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號:

填表人員 (單位/職稱)	郭育瑄	填表日期	民國 108 年 11 月 5 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	108 年 11 月 4 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷或專長
謝春欏	莒光鄉公所/鄉長	管理單位	莒光鄉民代表會代表主席
劉秋富	莒光鄉公所/秘書	管理單位	鄉公所秘書
李易修	連江縣環境資源局/科長	承辦單位	水利工程
李宗益	連江縣環境資源局/承辦	承辦單位	水利工程
陳秉弘	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態調查	生態評估及調查統整
胡豐裕	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態調查	生態評估、紀錄
黃聿綺	華邦工程顧問有限公司/工程師	設計單位	建築、景觀設計
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司/工程師	設計單位	建築、景觀設計
生態意見摘要	處理情形回覆		
提出人員(單位/職稱) 謝春欏 (莒光鄉公所/鄉長)	回覆人員(單位/職稱) 李宗益 (連江縣環境資源局/承辦)		
工地施工加強車輛及人員管制，避免因施工影響民眾生活品質。請注意施工揚塵以及垃圾棄置問題。	本案位於民眾主要遊憩空間，後續將確實要求施工單位進行交通維護管制，並於施工時定時灑水以降低揚塵，且廢棄物集中堆放並於每日清出工區，確保工地整潔避免影響民眾生活。		

填表人員 (單位/職稱)	郭育瑄	填表日期	民國 108 年 11 月 5 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	108 年 11 月 4 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷或專長
謝春欄	莒光鄉公所/鄉長	管理單位	莒光鄉民代表會代表主席
劉秋富	莒光鄉公所/秘書	管理單位	鄉公所秘書
李易修	連江縣環境資源局/科長	承辦單位	水利工程
李宗益	連江縣環境資源局/承辦	承辦單位	水利工程
陳秉弘	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態調查	生態評估及調查統整
胡豐裕	三睿生態顧問團隊/生態專員	生態調查	生態評估、紀錄
黃聿綺	華邦工程顧問有限公司/工程師	設計單位	建築、景觀設計
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司/工程師	設計單位	建築、景觀設計
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱) 劉秋富 (莒光鄉公所/秘書)	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱) 黃聿綺 (華邦工程顧問有限公司/工程師)		
坤坵除了蛇島為燕鷗主要棲息地之外，其淺海沙灘區亦為燕鷗主要活動區域，應針對其活動區域及活動期間設置相關說明。	基於對於生態敏感區之保護及民眾活動安全，建議嚴禁旅客下至海灘而驚擾燕鷗棲息行為，本案將依循相關規定於沙灘出入口處設置相關警告標誌及標語，如：禁止下灘時間。		

說明：

- 1.參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
- 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.民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	胡豐裕 (三睿生態調查團隊/調查員)	填表日期	民國 108 年 11 月 28 日
解決對策項目	減輕	實施位置	坤坵景觀平台
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中) (1)迴避：盡量保存現有沙灘周邊環境護岸邊坡周邊自然的喬木生長，避免強剪枝葉或剷除現有林木影響生態敏感區；並於燕鷗繁殖期(4-8月)，禁止重型機具進場施工，僅以人工施做護坡植栽等作業。 (2)縮小：建議新設景觀涼亭時若需開闢便道，則以不破壞周邊環境及植被為原則，如有近接沙灘保護區部分盡量避免全面施工，盡量縮小接觸面，以降低保護區生物環境的衝擊。			
圖說： 			
施工階段監測方式：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施工過程產生之廢水廢棄物應統一載運至指定場所丟棄，勿就地排放丟棄，俾利維護環境生態發展。			
現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄			
日期	事項	摘要	
108/9/28	生態團隊現勘	生態團隊勘察工區環境	
108/9/30	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	
109/11/15	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	

說明：

- 1.本表由生態專業人員填寫。
- 2.解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
- 3.工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員： 胡豐裕 日期： 108/11/28