

橋仔港環境營造一期

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：橋仔港環境營造一期

契約編號：109A004

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.....	5
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.....	8
(三)	自然人文環境分析.....	12
四、	設計內容.....	20
五、	生態評估.....	22
(一)	生態調查成果.....	22
(二)	生態保育對策.....	29
六、	預期成果及效益.....	30
(一)	環境服務及休憩環境加值.....	30
(二)	生態環境保護效益.....	30
(三)	觀光產值提升效益.....	30

表 目 錄

表 1 本工程生態檢核表辦理沿革	1
表 2 北竿重要景點介紹表	8
表 3 復育雌光螢位置分析表	23
表 4 植物調查記錄表	23
表 5 動物觀察紀錄表	26

圖 目 錄

圖 1 「離島綜合建設實施方案」5+1 核心價值圖	4
圖 2 北竿計畫分區規劃構想圖	5
圖 3 北竿旅遊環線發展位置圖	6
圖 4 橋仔漁港現況設施圖	7
圖 5 橋仔村全景圖	7
圖 6 清頭溪排水路各分段位置圖	12
圖 7 大坵梅花鹿生態環境	13
圖 8 大坵島嶼自然景觀	13
圖 9 北竿雌光螢	14
圖 10 其他螢科種類	14
圖 11 橋仔植栽種類調查紀錄	15
圖 12 藍眼淚生態景觀	16
圖 13 橋仔村周邊公有土地分布圖	17
圖 14 清頭溪五靈公廟	18
圖 15 元宵擺暝祭祀活動	19
圖 16 基地改善工區(1)位置圖	20
圖 17 基地改善工區(2)位置圖	20
圖 18 基地改善工區(3)位置圖	21
圖 19 基地改善工區(4)位置圖	21
圖 20 生態敏感區位圖	22

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，開始進行橋仔港環境營造一期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
109年03月20日	工作分組 第1次會議	連江縣環境資源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
109年05月04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：橋仔港環境營造一期

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」，辦理橋仔港環境營造一期生態檢核工作，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

依據連江縣各期「離島綜合建設實施方案」理念如下圖1，第一期(92-95年)著重兩岸情勢，發展方向為「閩東之珠·希望之鄉」；第二期(96-99年)發展方向為打造成「負責任島嶼家園」；第三期(100-103年)規劃朝「低碳體驗型度假島群」發展；第四期(104-107年)以「建構永續發展的樂活島嶼」為主軸；最新第五期(108-111年)以「島嶼創生·國際接軌」為發展主軸。第五期(108-111年)建設方向擬訂馬祖永續發展「島嶼創生」的「5+1」核心價值(詳圖 1-2)，回顧過去，放眼未來，馬祖的發展，應回歸自身，從在地出發，繼而跨出馬祖，與國際接軌，讓馬祖走上世界的舞台。因此，未來 12 年的發展願景定位為「島嶼創生·國際接軌」，以地方創生的精神，打造馬祖的永續發展之路。

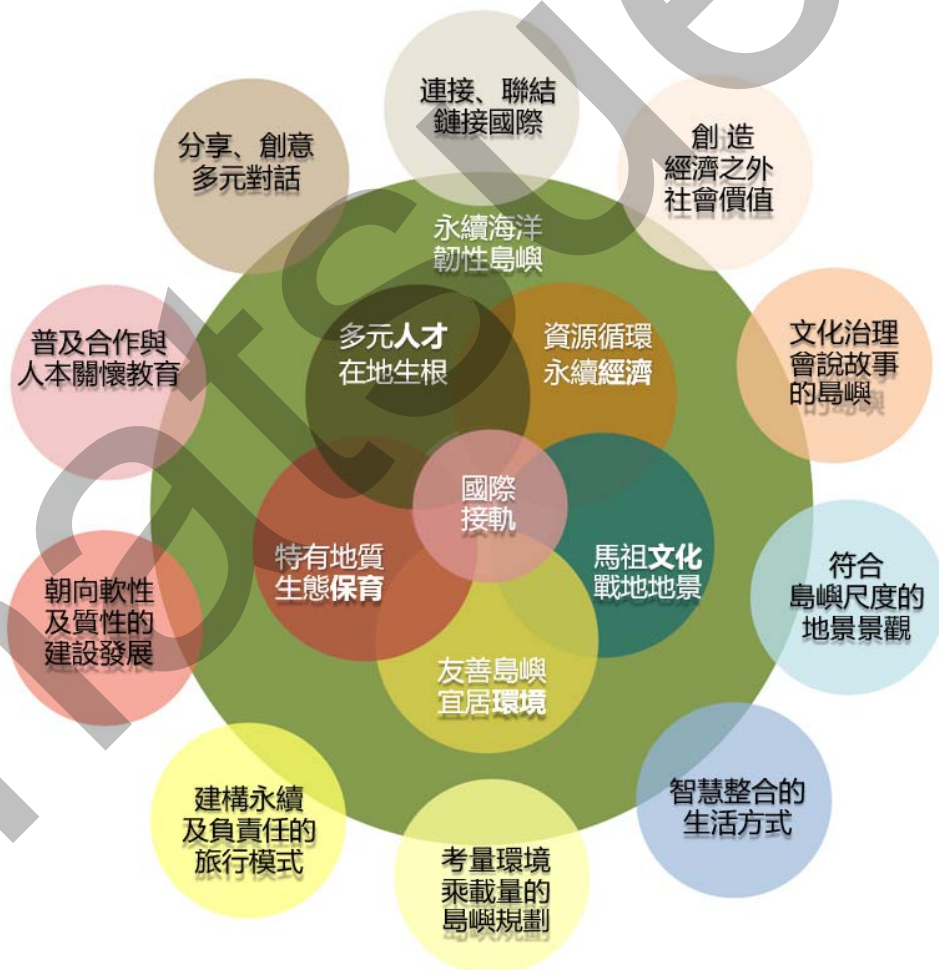


圖 1 「離島綜合建設實施方案」5+1 核心價值圖

(二) 計畫目標及願景

第四批次以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標，針對南竿延伸文化場域至福澳港、馬祖港、北竿旅遊軸線由芹壁延伸至橋仔港、東引由中柱港延伸至中路地區、東莒由猛澳港延伸至大埔村。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目標。

「北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫」係屬連江縣第四批次水環境改善計畫中的一環，計畫範圍位於連江縣北竿鄉的橋仔村及塘岐村，藉由空間端點延伸，調整現在資源集中在塘岐與芹壁的情況，可帶動北竿鄉整體的永續均衡發展並積極恢復生態環境並提升生態韌性。計畫分區規劃構想圖如下圖2。

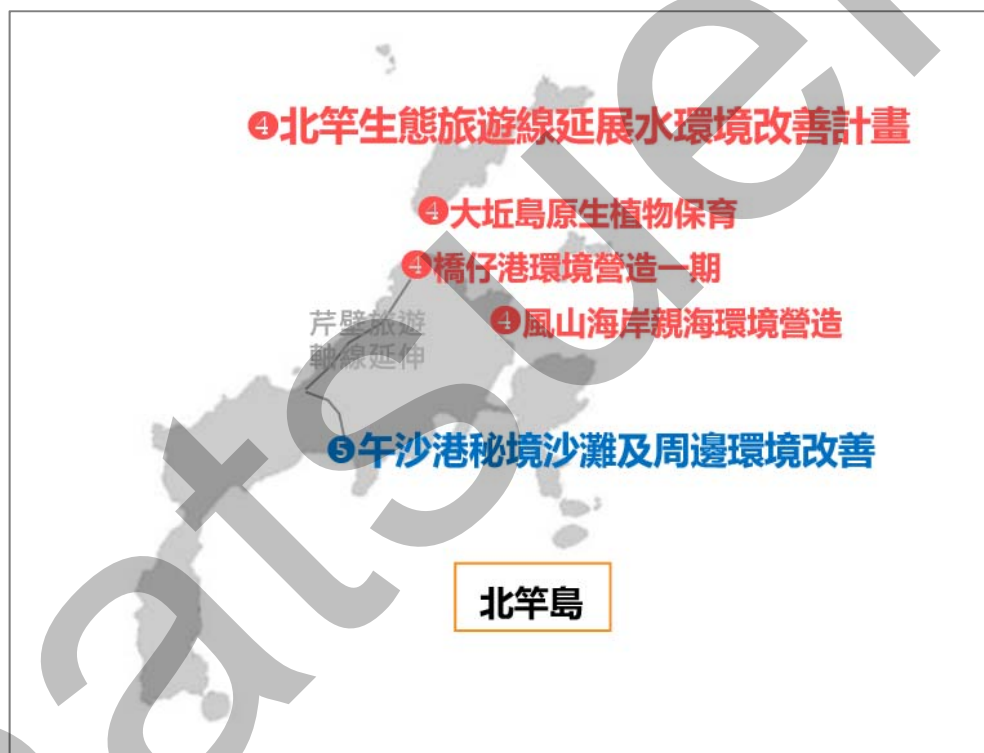


圖 2 北竿計畫分區規劃構想圖

三、環境現況概述及分析

(一) 基地現況說明

由南竿於福澳港搭船約 10~20 分鐘可達北竿白沙港，或透過松山北竿航線由北竿機場進入。南北竿島際交通船頻繁，每日有 11 船班，配合觀光旺季，增開夜航班次。北竿島面積僅次於南竿，芹壁村為知名地方創生成功案例。

整體而言，北竿已具有完整之旅遊環線，然環島線路以塘岐與芹壁兩村落為主，如圖3，尚未完善利用島上其他的優勢資源，整體發展略為失衡，推動中橋仔村與大坵島景點需要更多資源投注，在現有環島線的空間基礎上，藉由空間端點延伸，調整現在資源集中在塘岐與芹壁的情況，可帶動北竿鄉整體的永續均衡發。



圖 3 北竿旅遊環線發展位置圖

橋仔村位於馬祖北竿西北方。北竿鄉座落於福建沿海閩江口外，與南竿鄉分別稱作上下竿塘或南北竿塘，合稱竿塘。地理範圍包括北竿本島、高登、大坵、小坵、亮島以及眾多無人島礁。全境總面積 9.3 平方公里，佔全縣總面積 29.60 平方公里的 31%，僅次於南竿鄉的 35%，為全縣次大的鄉。

橋仔村曾為商業轉運港，為北竿最多人居住之地，因具多個小橋流水景觀得名，70 年代人口外移後逐漸沒落。由於地方各界積極爭取，橋仔村於 97 年納入農委會農村再生、推動富麗漁村計畫，由於橋仔港為前往大坵島賞鹿的重要港口，使橋仔港成為許多旅客必經之地。現有

橋仔碼頭是簡易的突堤如圖4，遊客上下船較不便利與安全，打造更安全的碼頭對橋仔未來長期發展是重要的設施，而碼頭週邊整體水域環境仍有待配合漁村建設提升整體景觀形象，才能使橋仔榮景再現。



圖 4 橋仔漁港現況設施圖

橋仔是北竿鄉最大的漁村如圖5，也是北竿本島最靠近大陸福建的聚落，因此在大陸未淪陷前，和大陸之間民間商旅來往較為密切，橋仔位在閩江口外，又屬舟山群島海域，是良好的漁場，因此橋仔聚落得地利之便，自然成為北竿地區最大漁村。橋仔村位於馬祖最高點壁山山陰一北向傾斜的山谷內，是北竿最北的村落。谷地歷經雨水切割形成山溝縱橫。境內小橋隨處可見，共有小橋十二座，馬祖方言「仔」即為「小」，故名為橋仔。



圖 5 橋仔村全景圖

(二) 周邊景觀環境說明

環境資源對於島嶼的持續發展能力，有著重要的影響，而島嶼城市的環境資源包括自然環境和人力建設兩個方面，自然資源是指島嶼自然生態，礦產、漁業或其他優勢。北竿雖有良好之生態、地質景觀、戰地景觀等旅遊資源，但綜觀其產業環境，許多旅遊服務上因缺乏無法有效串連全島遊憩路線、旅遊導覽，硬體上服務據點及旅宿服務設施仍不足，但尚無法快速提升整體觀光遊憩品質。

北竿本島6.43平方公里，地形狹長，呈彎月形，地勢陡峻。大體說來，北竿的地形可區分為海岸地形、河谷地形、丘陵地形、平台地形等。北竿鄉下轄有六個行政村(其中包括二個自然村落；其中上村係屬芹壁村，午沙村係屬塘岐村)，分別為塘岐村、后沃村、芹壁村、坂里村、白沙村及橋仔村。北竿重要景點彙整詳表2。

表 2北竿重要景點介紹表

景點名稱	景點介紹
芹壁聚落	倚著山壁建造的芹壁聚落，背山面海，依山勢呈階梯狀排列，層層相疊、錯落有致，主要分成北面山、南面山、中路等區，清末時期為福建長樂鶴上陳氏家族開發，屋舍多為當地花崗石建築，其間工法最細緻的一棟民宅，為戰爭時期「和平救國軍」北竿部隊主任陳忠平所築建的「海盜屋」，除了門面立牆採用高級的青白石，也是芹壁村唯一一棟屋頂刻有石獅的房屋。
白沙港	白沙港座落在馬祖北竿島的南端，是馬祖島際與小三通重要的交通樞紐，昔日在還沒建立碼頭之前，海岸邊遍佈著晶瑩潔白的細沙，因此名為白沙。1998年白沙碼頭興建完成後，潔淨的白沙海灘搖身一變為北竿嶄新的海運交通門戶，並加建港務大樓，開闢西線濱海道路，連接坂里，更加便利的海陸交通，佐以蔚藍海景與連綿海岸線，成為漁商兼備的重要港口。

景點名稱	景點介紹
坂里沙灘	坂里沙灘是一處開口東南向的灣澳，每年夏天都會受到季風的吹襲，再加上洋流夾帶而來的泥沙，日積月累形成一大片平坦的沙灘，橫臥在藍天碧海之中。由芹山、坂山、里山圍繞的坂里沙灘是馬祖最平整、最廣闊的優質沙灘，與午沙沙灘相連成一片綿延的海岸線，中間設有木棧道連結，因砂質含有石英成分，當陽光照射時，整片沙灘會閃耀著白色內斂的光芒。
螺山自然步道	位於山海之際的螺山自然步道，全長約700公尺，早期是后澳居民採蚵及釣客常行走的小徑，沿著懸崖而闢，階梯頗陡，來回約需40分鐘，沿途設有兩處景觀台，終點可以眺望海上孔子像；因受季風吹拂影響，步道植被生長受限，列為馬祖珍稀保育類的凹葉柃木（檳柃木）卻隨處可見，也因長年受海上東北季風吹拂，產生了獨特的「風剪作用」，樹姿雅致如盆景，展現出嶙峋蒼勁之美。
后澳村	后澳村是一座典型的海濱小漁村，若從白沙村算起，后澳村位於北竿的最後方，是北竿島最東邊的村子，即為「後澳」，因此而得名，漫步在后澳村裡，處處是純樸傳統的聚落風情，沒有太多的現代開發。村子的西北方灣澳居民稱之為「澳裡」，澳口朝向東北方，是漁船常用的避風港，退潮時海水可退至澳口外，露出一大片面積達4、5公頃的沙灘。
戰爭和平紀念公園主題館	近半世紀的感動回憶，軍事迷必訪景點，主題館內以「感動·回憶」為主題，分成：緣起、軍事沿革大事紀、軍用品展示區、軍民生態文化等展區，透過文字及影像，這些關於馬祖長達近半世紀軍管時期，軍方與民間共同走過的歲月，在主題館內歷歷重現，讓參觀遊客遙想當年戰地居民的華路藍縷。

景點名稱	景點介紹
壁山	<p>海拔298公尺的壁山，已經是馬祖地區的第一高峰，只要登上壁山觀景台，就能夠眺望整個北竿島嶼的風貌。喜歡登山健行的遊客，可以選擇利用東向從塘岐村沿登山道路而上，或是自另一端連接上村至芹壁的兩條步道登上觀景台，長度較短，也較沒有太多高難度的坡段，約30分鐘即可登頂。</p>
碧園	<p>碧園位於午沙村東北方的山坡上，是一座傍山坡而設置的休憩公園，園裡遍植相思樹、苦楝樹，且集合了地區代表性植物，如海芙蓉、薛荔、紅花石蒜等，綠意盎然，尤其以蕨類資源最為豐富，是全北竿最重要的植物生態公園。</p> <p>園區內豎立著一座因公殉職陣亡官兵紀念塔，建於1960年，莊嚴肅穆，記載著軍人對馬祖地區的犧牲奉獻，憑弔用命捍衛國家的壯士們。近年在馬祖風管處斥資整建後，設施更加完善，設有簡易步道、涼亭、階梯、觀景平台等供遊客歇息遊憩，中國風味設計的小橋、亭台。</p>
橋仔聚落	<p>橋仔漁村，位於北竿西北方的一座小村落，就在壁山山陰北向傾斜的山谷內，谷地歷經雨水切割形成山溝縱橫，村落境內小橋隨處可見，馬祖方言「仔」即為「小」，因此名為「橋仔」。橋仔聚落昔日富漁鹽之利，曾做為對大陸商業的轉運港，客舟商旅往來期間，人口超過千人，當時可說是北竿第一大村。</p> <p>橋仔的屋舍同樣保存了傳統閩東建築特色，也是全馬祖廟宇最多的聚落，有「廟村」之稱，但在人口大量外移後，風光不再，除了現在居民極少，更形成了「神比人多」的有趣現象；到此可以欣賞馬祖傳統廟宇的美麗特徵，紅牆綠瓦，以及如火焰般燃燒的封火山牆，村內中心點更可見「三廟一體」特殊景象。</p>

景點名稱	景點介紹
塘后道沙灘	塘后道沙灘位於北竿機場旁，原本是連結塘岐村、后澳村之間的連島沙洲，由於沙質相當細緻潔白，因而被譽為「糖沙」，周圍廣闊、長數百公尺的沙灘，就像海中平原，漲潮時，沙灘被海水淹沒，只見一條小徑露出；退潮時，兩側沙灘會逐漸裸露，潮來路隱，潮去灘顯，是相當罕見的地形。但因建設北竿機場、為方便交通連結之故，在沙洲中間築起一條道路，將沙灘一分為二，「沙連島」的奇景不再。
大坵	有「梅花鹿島」之稱的大坵島位於北竿北方，與高登島為鄰，需要搭乘島際交通船隻才能前往，昔日曾經有居民居住及軍隊駐守，最風光的時候島上也多達三百多人在此居住，後來因時代變遷、人口外移至南、北竿居住，大坵島就變成了一座無人島，現今是馬祖唯一可以登島遊覽的無人島。
三連嶼	三連嶼距北竿2.5海浬，因三座島礁緊臨而命名，各島礁之外形、色彩均各具特色，或如獅身人面、或如巨獅回首；三連嶼的海蝕門，天造地設、巧奪天工，又堪稱地質景觀之一絕。
龜島	在芹壁村北面澳口中央有一處突起的花崗岩礁石，因礁石的節理奇特，看起來就像是一隻大海龜靜臥在水面上，居民因此稱之為「龜島」。龜島的四周，海水清澈見底如鏡，有「鏡澳」之稱的芹壁村能興盛一時，傳說正是因為此處風水極佳，也因在地居民認為許多民間傳說與信仰皆源自於龜島上，所以便將龜島視為村落的珍寶之一，每年四、五月更是觀賞「藍眼淚」的最佳場所之一。
<p>資料來源：交通部觀光局馬祖國家風景區</p> <p>https://www.matsu-nsa.gov.tw/Area-Content.aspx?a=2613&l=1</p>	

(三) 自然人文環境分析

1、水體現況

本案基地為北竿鄉橋仔村清頭溪排水路，主要水體為地表逕流水，上游段水源為橋仔水庫用水，中游段依地勢山形為地表逕流小溪，至下游段彩虹橋位置以跌水工方式呈現，並透過跌水曝氣手法過濾水中雜質，清頭溪排水路如下圖6。



圖 6 清頭溪排水路各分段位置圖

2、自然景觀環境

北竿地形狹長、島小山高，有第一高峰壁山，全島地形起伏劇烈。此外沙灘多、離島多也是北竿鄉的地理特色。最為引人入勝景點則在芹壁，保存完整的馬祖傳統聚落建築，石頭屋的顏色隨著陽光昇落而幻變，在這裡看海、賞夕陽、觀星最能令人忘卻塵世的憂煩。各項生態及自然景觀特色說明如下：

2.1 大坵梅花鹿：

大坵有豐富的動植物生態及海蝕地形，在步道上除了可以

看到軍事設施場景及野放梅花鹿如圖 7，還可以看到展望良好的海岸地形如圖 8；大坵的東北側是欣賞大坵海岸地景的最佳地點，可看到海蝕溝及海蝕洞等海蝕地形，在東北端則可以看到小坵以及位於大、小坵之間的顯礁。

大坵與小坵間有一處顯礁，由於此處的海水面較淺，早期可能為連接兩個島嶼的地方，後因海水侵蝕而分離。大坵的西北側，因花岡岩海岸的節理面不斷受到海岸的侵蝕，大部分發育成海蝕溝及海蝕洞等地形景觀。



圖 7 大坵梅花鹿生態環境



圖 8 大坵島嶼自然景觀

2.2 雌光螢：

馬祖的螢火蟲共總共有 2 科 2 屬 4 種分別是螢科 (Lampyridae) 的紅胸窗螢 (*Pyrocoelia formosana* Olivier, 1911) 及臺灣窗螢 (*P. analis* Fabricius, 1801) 以及雌光螢科 (Rhagophthalmidae) 的北竿雌光螢 (*Rhagophthalmus beigansis* Ho, 2012) 及東莒雌光螢 (*R. giallolateralus* Ho, 2012)；北竿雌光螢如圖 9，其他螢科種類如圖 10。

北竿雌光螢與黃緣雌光螢活躍的時間大約都是夜間 7-8 點，但是出現的季節卻有所不同，北竿雌光螢出現的時間主要是 4-5 月，入夜後出沒於道路兩旁低矮灌叢，主要生活區域與農地重迭，且亦受外界干擾，發光時間為晴天夜晚 7 時至 8 時，並高舉腹部發光吸引雄蟲與牠交配。



圖 9 北竿雌光螢



圖 10 其他螢科種類

2.3 植物種類：

本計畫區為水庫下方往五福大帝廟的野溪流域；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；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，經調查植栽種類如圖 11。

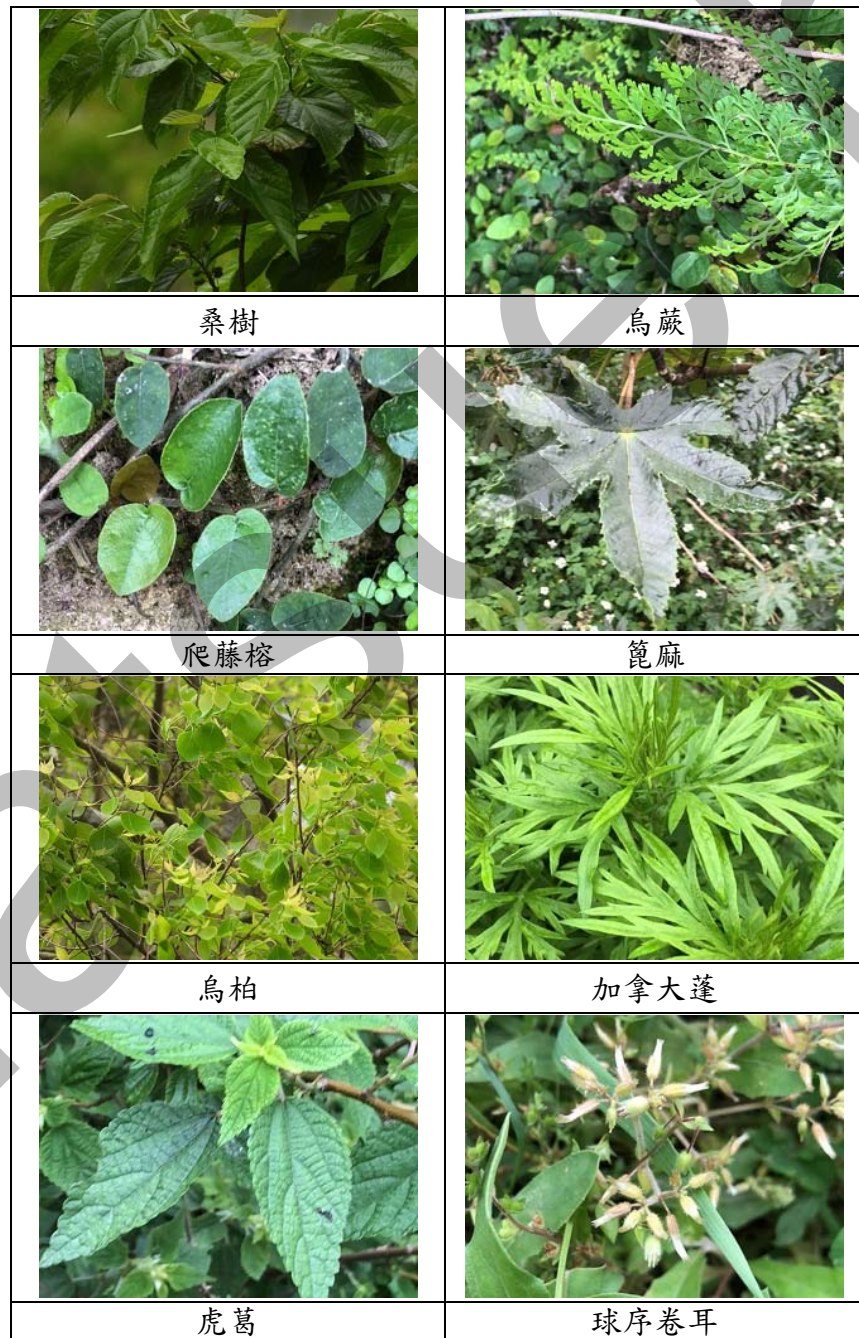


圖 11 橋仔植栽種類調查紀錄

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 12 藍眼淚生態景觀

3、地區人口

依據連江縣政府戶政事務所統計資料顯示，截至109年9月北竿總人口數約有2662人，其中橋仔村約占407人；橋仔早年北竿往返大陸的轉口港，商業活動頻繁，漁業鼎盛，曾經是北竿人口最多的村落；近年民宿發展迅速，村容景觀及聚落改變全鄉最大，富麗漁村計畫讓居住人口回流是人口數增加的主要原因之一。

4、土地利用

北竿鄉橋仔村工程所在範圍，其土地多為公有地、無主地，或已為道路之私人地，多年來，由縣府進行維管，在土地使用上並無問題，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 13 橋仔村周邊公有土地分布圖

5、人文活動

5.1 五靈公廟：

本廟原名「清頭溪五靈公廟」於重建時被改名為「五福大帝廟」，其肇建年代可能是道光二十年，可從該廟懸掛於壁上鐘板上鐫刻「天仙府道光庚子年」依稀可辨識，另有壹座古香爐，被台灣漁船泊於大浦裡時被偷抱走；清光緒十二年重建，最後一次整建在民國六十六年。廟的楹聯云：「德配五行隆百代，威驅四氣庇千家」，「清頭溪裡清頭侯，五位神稱五聖嶽」。

五靈公信仰來源眾多，其中一個傳說為：明初，有五位書

生赴福州趕考，同宿客棧中，因意氣相投便義結金蘭，他們依年齡長幼排序，依次是張元伯、鍾士秀、劉元達、史文業、趙光明。就在五月初二這天午夜，五位書生受福德正神托夢告示：「五月五日子時，城內將有瘟疫之災，起因乃由城內五大井而來……」，凌晨醒來，互訴夢境，竟然相同，於是他依約時間前往各自題詩留名後，每人各擇一井，縱身投井，次晨，民眾發現浮屍，不用飲用井水，而免除瘟疫之災，福州居民為感念這五位書生義舉，建「靈公祠」悼念之，地方官並將事蹟奏報朝廷，並敕封為五福大帝」。五靈公中，張伯元為顯靈公，鍾士秀為應靈公，劉元達為宣靈公，史文業為揚靈公，趙光明為振靈公。

瘟神信仰的產生與早期福州發生過大小規模瘟疫不計其數，醫者幾乎束手無策，人們藉種瘟神信仰來消災解厄。流傳馬祖的瘟神故事為「五書生投井收毒」，福州居民為感念五書生的義舉，建「靈公祠」悼念，地方官奏報朝廷設封，敕封為五福大帝。而馬祖瘟神廟眾多，雖名稱上有差異，包括五靈公、五顯公(大帝)、五福大帝、五帝爺等，神龕裡通常供奉五尊神祉，面目表情和顏色殊異，皆屬於「閩東福州五帝系統」瘟神。清頭溪五靈公廟如下圖 14。



圖 14 清頭溪五靈公廟

5.2 元宵擺暝：

馬祖過年，民眾最重視的不是過年，而是元宵期間的「擺暝」和「迎神」酬神賽會活動，這是馬祖一年最盛大的民俗活動，旅居各地鄉親，也會藉此時節返鄉，參加擺暝、迎神活動，共襄盛舉。

「擺暝」翻譯成白話就是「排夜」，即為夜晚排放供品祭神酬神的儀式；「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 15。

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，從農曆一月十一日開始，全縣各鄉各村民眾陸續在廣場、廟前，搭起了一座一座牌樓，各島各境的神明陸續擺暝及繞境巡行，以驅邪逐疫，護鄉佑民，或彼此送往迎來，藉由神明的公關活動達到各村交流的目的，而迎神繞境的陣容也十分盛大，陳列豐盛祭品，從傍晚直到深夜，鑼鼓喧天，燈火輝煌，民眾向神明焚香膜拜，祈求闔家平安、漁利大獲、六畜興旺、生意興隆；擺暝慶元宵是馬祖文化大事，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 15 元宵擺暝祭祀活動

四、 設計內容

北竿現況發展主要在環島線路上，其中又以塘岐與芹壁兩村落為主，尚未完完善利用島上其他的優勢資源，整體發展略為失衡。整體規劃構想乃以「生態旅遊線延展環境營造」為理念，規劃位置於橋仔村清頭溪排水路段上、中、下游。

預定改善工區(1)位於橋仔水庫周邊，水庫上壩及下壩池內已長滿雜草，步道兩側已滿佈雜物、植被且下方溢洪道平台亦無人行空間，溝內泥沙淤積影響排水，根據調查此區與北竿雌光螢生態棲地相距不遠，經過規劃重新整理環境並保留棲地生態，營造區域休憩作用供遊客與雌光螢棲地維持適當空間保有最佳觀賞距離。

工程除保留原有植被外，亦可使溪水停留維持區域內土壤潮濕，以利苔蘚等類的植物生長，造就蝸牛、馬陸等雌光螢食物來源，望可成為雌光螢復育棲地。



圖 16 基地改善工區(1)位置圖

預定改善工區(2)位於清頭溪上游段，本區長期荒廢植生自然演替而成為次生林環境，且吸引許多動植物駐留，林間排水路段上有大量傾倒木及落石影響周邊林木生長，因植生群成長已融合於現地環境，如果可以維持本區域的自然演替，應可逐步自然成林，於施工時應注意鳥類棲息處。

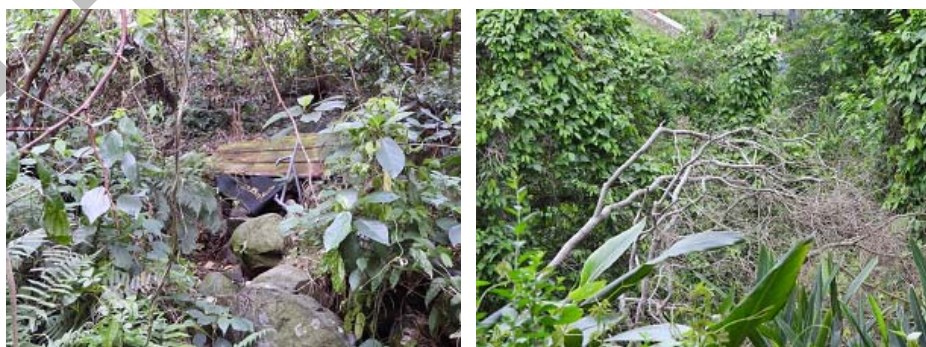


圖 17 基地改善工區(2)位置圖

預定改善工區(3)位於清頭排水路中游段，現況既有砌石溝兩側緊鄰私人農地，農業用水依地表逕流排入既有水溝影響水質，後方排水路周邊亦以木板隔出環境無人行空間，邊坡擋牆上方佈滿雜物，可藉由中下游段重新整治排水溝，引導良好水路流向，並於中游上段營造雌光螢復育棲地，創立清頭溪排水路段沿線步道，提升景區環境亮點。



圖 18 基地改善工區(3)位置圖

預定改善工區(4)位於清頭排水路下游生態池周邊，現況雖有種植植栽區域，但因邊坡石塊、雜物及芒草叢生整體景觀環境凌亂，上方出水口周邊附掛許多私人抽排水管線且堆置許多廢棄物影響環境發展，既有生態池現況因枯水期無活水挹注故形成死水淤積於溝內，長年累月易有異味產生。

經規劃將溝底鋪設濾水陶粒抬高高程並增設3道跌水工，增加水路段之跌水曝氣，降低水中BOD、COD及SS，並透過重力排水及動力回送設施增加活水循環，達到淨化水質之功效；主要枯水期時引用橋仔水庫上壩水源，於橋仔村落創造小橋流水之景觀，未來為串聯橋仔與大坵整體旅遊環線，延續北竿永續旅遊之精神。



圖 19 基地改善工區(4)位置圖

五、 生態評估

(一) 生態調查成果

經調查此區域範圍內長期荒廢，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。

本次調查於計畫區域內並未見到北竿雌光螢。然而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、青苧麻等，而這些植物種類皆可見於本計畫區內；調查植栽紀錄詳表4、動物種類詳表5。

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，經調查所繪製之敏感區位圖如圖20。



圖 20 生態敏感區位圖

經雌光螢調查，於清頭溪排水路段上游段(A段)及下游段(B段)分析，雌光螢本身喜歡聚集於水源附近，且食物來源為蝸牛、馬陸等，依據大自然食物鏈原則，為吸引、復育雌光螢棲地的首要條件，是要將營造出適合蝸牛及馬陸生存之環境，依據現地植栽調查，整理出現況環境中適合其之植栽種類，依循分布位置檢討復育雌光螢之位置，整理出下表3。

表 3 復育雌光螢位置分析表

地點	位置	水源	植栽	人群
A	橋仔水庫周邊	水庫	分布較多姊週邊可整理種植適合植栽空間	道路旁無人群聚集
B	彩虹橋周邊	生態池	分布較少且較無機會再種植	周邊皆為民宅

表 4 植物調查記錄表







綱	科	學名	中文名
蕨類植物	水龍骨科	<i>Polypodiodes niponica</i> (Mett.) Ching	日本水龍骨
蕨類植物	金星蕨科	<i>Cyclosorus dentatus</i> (Forssk.) Ching	野毛蕨
蕨類植物	海金沙科	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	海金沙
蕨類植物	陵齒蕨科	<i>Sphenomeris chusana</i> (L.)	烏蕨
蕨類植物	裏白科	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm. f.) Under.	芒萁
蕨類植物	滿江紅科	<i>Azolla japonica</i> Fr. et Sav.	日本滿江紅
蕨類植物	鳳尾蕨科	<i>Pteris semipinnata</i> Linn.	半邊羽裂鳳尾蕨
蕨類植物	蓀蕨科	<i>Nephrolepis auriculata</i> (L.) Trimen	腎蕨
雙子葉植物	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	大飛揚草
雙子葉植物	大戟科	<i>Triadica sebifera</i>	烏柏
雙子葉植物	大戟科	<i>Ricinus communis</i> L.	蓖麻
雙子葉植物	大戟科	<i>Acalypha australis</i>	鐵莧菜
雙子葉植物	山欖科	<i>Planchonella obovata</i> (R. Brown) Pierre	山欖
雙子葉植物	五加科	<i>Eleutherococcus trifoliatus</i>	三葉五加
雙子葉植物	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃
雙子葉植物	木棉科	<i>Pachira macrocarpa</i> (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗
雙子葉植物	木犀科	<i>Ligustrum liukiense</i> Koidz.	日本女貞
雙子葉植物	木犀科	<i>Osmanthus fragrans</i> Lour.	桂花
雙子葉植物	玄參科	<i>Veronica persica</i>	婆婆納
雙子葉植物	玄參科	<i>Vandellia crustacea</i> (L.) Benth.	藍豬耳
雙子葉植物	石竹科	<i>Cerastium arvense</i>	卷耳
雙子葉植物	石竹科	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	球序卷耳
雙子葉植物	夾竹桃科	<i>Catharanthus roseus</i>	日日春
雙子葉植物	夾竹桃科	<i>Plumeria rubra</i> L. var. <i>acutifolia</i> (Poir.) ex Lam. Bailey	緬梔








綱	科	學名	中文名
雙子葉植物	豆科	<i>Medicago lupulina</i>	天藍苜蓿
雙子葉植物	豆科	<i>Millettia pinnata</i> (L.) G. Panigrahi	水黃皮
雙子葉植物	豆科	<i>Acacia confusa</i> Merr.	相思樹
雙子葉植物	豆科	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	銀合歡
雙子葉植物	豆科	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	濱刀豆
雙子葉植物	車前草科	<i>Plantago asiatica</i> L.	車前草
雙子葉植物	柳葉菜科	<i>Oenothera drummondii</i>	海濱月見草
雙子葉植物	胡椒科	<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	風藤
雙子葉植物	唇形科	<i>Scutellaria indica</i>	耳挖草
雙子葉植物	唇形科	<i>Salvia bowleyana</i> Dunn var. <i>subbipinnata</i>	南丹參
雙子葉植物	桃金娘科	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	桃金娘
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus sarmentosa</i> var. <i>impressa</i>	爬藤榕
雙子葉植物	桑科	<i>Morus alba</i> Linn	桑樹
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	雀榕
雙子葉植物	桑科	<i>Humulus scandens</i>	葎草
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>microcarpa</i>	榕樹
雙子葉植物	桑科	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus pumila</i>	薜荔
雙子葉植物	海桐科	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.	臺灣海桐
雙子葉植物	茜草科	<i>Galium spurium</i> L.	豬殃殃
雙子葉植物	馬齒莧科	<i>Talinum paniculatum</i>	土人蔘
雙子葉植物	馬齒莧科	<i>Portulaca pilosa</i> L.	毛馬齒莧
雙子葉植物	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧
雙子葉植物	旋花科	<i>Evolvulus alsinoides</i> (L.) L.	土丁桂
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	厚葉牽牛
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea pescaprae</i> (L.) R. Brown subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	馬鞍藤
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl.	野牽牛
雙子葉植物	旋花科	<i>Ipomoea indica</i>	銳葉牽牛
雙子葉植物	莧科	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd. subsp. <i>virgatum</i> (Thunb.) Kitam.	變葉藜
雙子葉植物	報春花科	<i>Anagallis arvensis</i>	琉璃繁縷
雙子葉植物	番杏科	<i>Sesuvium portulacastrum</i> L.	海馬齒
雙子葉植物	菊科	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	大花咸豐草
雙子葉植物	菊科	<i>Onopordum acanthium</i>	大翅薊
雙子葉植物	菊科	<i>Conyza japonica</i>	日本假蓬

綱	科	學名	中文名
雙子葉植物	菊科	<i>Erigeron canadensis</i>	加拿大蓬
雙子葉植物	菊科	<i>Taraxacum officinale</i>	西洋蒲公英
雙子葉植物	菊科	<i>Gnaphalium affine</i> D	鼠麴草
雙子葉植物	菊科	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	藿香薊
雙子葉植物	堇菜科	<i>Viola triangulifolia</i>	三角葉堇菜
雙子葉植物	堇菜科	<i>Viola confusa</i> Champ. ex Benth	短毛堇菜
雙子葉植物	酢醬草科	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	紫花酢醬草
雙子葉植物	酢醬草科	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草
雙子葉植物	楝科	<i>Melia azedarach</i> L.	楝
雙子葉植物	榆科	<i>Celtis sinensis</i>	朴樹
雙子葉植物	榆科	<i>Celtis biondii</i>	沙楠子樹
雙子葉植物	落葵科	<i>Basella alba</i> L.	落葵
雙子葉植物	葡萄科	<i>Cayratia japonica</i>	虎葛
雙子葉植物	蓼科	<i>Rumex acetosa</i>	酸模
雙子葉植物	蓼科	<i>Rumex crispus</i>	皺葉酸模
雙子葉植物	衛矛科	<i>Celastrus punctatus</i>	光果南蛇藤
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Pilea cadierei</i>	冷水花
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	青芋麻
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	芋麻
雙子葉植物	藜科	<i>Chenopodium ambrosioides</i> Linn.	臭杏
雙子葉植物	藤黃科	<i>Hypericum japonicum</i>	地耳草
單子葉植物	天門冬科	<i>Agave sisalana</i> Perr. ex Enghlm.	瓊麻
單子葉植物	天門冬科	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	天門冬
單子葉植物	天南星科	<i>Alocasia odora</i>	姑婆芋
單子葉植物	禾本科	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	竹節草
單子葉植物	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根
單子葉植物	禾本科	<i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) C. E. Hubb.	毛梗雙花草
單子葉植物	禾本科	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	馬唐
單子葉植物	禾本科	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	稗
單子葉植物	禾本科	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	白茅
單子葉植物	禾本科	<i>Melinis repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草
單子葉植物	禾本科	<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	芒
單子葉植物	禾本科	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm. f.) Merr.	濱刺草
單子葉植物	禾本科	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	象草
單子葉植物	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草

綱	科	學名	中文名
單子葉植物	菝契科	<i>Smilax china</i> L.	菝契
單子葉植物	鴨跖草科	<i>Commelina benghalensis</i>	圓葉鴨跖草
單子葉植物	薑科	<i>Alpinia zerumbet</i>	月桃

表 5 動物觀察紀錄表

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
北竿雌光螢	雌光螢科	<i>Rhagophthalmus beigansis</i>	
小鷓	鷓科	<i>Emberiza pusilla</i>	
山鵲	鵲科	<i>Dendronanthus indicus</i>	
白斑紫嘯鵲	鵲科	<i>Myophonus caeruleus</i>	
池鷺	鷺科	<i>Ardeola bacchus</i>	
白腹琉璃	鵲科	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
白鵲 鵲	鵲鵲科	<i>Motacilla alba</i>	
灰鵲	鵲科	<i>Muscicapa latirostris</i>	
赤腹鵲	鵲科	<i>Turdus chrysolus</i>	
紅嘴 黑鵲	鵲科	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	
麻鷺	鷺科	<i>Gorsachius melanolophus</i>	
髮冠 卷尾	卷尾科	<i>Dicrurus hottentottus</i>	
寬嘴 鵲	鵲科	<i>Muscicapa latirostris</i>	

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
藍磯鶇	鶇科	<i>Monticola solitarius</i>	
樹鶇	鶇鶇科	<i>Anthus hodgsoni</i>	
鵲鶇	鶇科	<i>Copsychus saularis</i>	

(二) 生態保育對策

【工區1 橋仔水庫周邊】

1. (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。
2. (減輕)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。

【工區2 清頭溪上游段】

1. (迴避)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。
2. (迴避)工程施作過程應保留大石及傾倒木以維持環境生態。
3. (補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。
4. (迴避)為維護此次生林環境，施工迴避此段工區保留其生態及自然排水。

【工區3 清頭排水路中游段】

1. (補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。

【工區4 清頭排水路下游段】

1. (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。
2. (迴避)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。

六、 預期成果及效益

(一) 環境服務及休憩環境加值

強化活動為點、人流為線、生態為面的永續環境發展模式。思考理解馬祖城鄉發展與觀光發展的生態可承受限制，以點狀串聯成線的發展模式為主導，以地方創生續落為規劃方向，牆化北竿橋仔創生資源，延續北竿保育觀光旅遊環線。

(二) 生態環境保護效益

重視島嶼上寶貴的生態資源，加強棲地復育、引導低衝擊開發模式。通過本批次計畫多種再生設計方法，將一個海島生態圈修復成一個廣受歡迎的場所，利用專業知識和技能，通過生態設計很好地重建島嶼土地、戰爭事件、生態物種與人之間的和諧關係。。

(三) 觀光產值提升效益

建構國際前沿導向的島嶼發展與觀光形象的長尾經濟型態。不以傳統公式化、一成不變的方式來進行城鄉發展與旅遊規劃，須兼顧在地居民與外地遊客不同的欣賞角度，爭取不同的特定人群重複拜訪馬祖，成為吸引人想重複來的韌性海洋列島。

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	工程名稱 (編號)	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
	工程期程	民國 109-110 年	監造廠商	尚未發包
	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：連江縣北竿鄉橋仔村 座標：26.233643,119.993026	工程預算/ 經費	發包工程費預算 21,000,000 元
	工程緣由 目的	北竿現況發展主要在環島線路上，其中又以塘岐與芹壁兩村落為主，尚未完善利用島上其他的優勢資源，整體發展略為失衡。整體規劃構想乃以「生態旅遊線延展環境營造」為理念，設定連江縣北竿鄉整體水環境建設發展目標包含： 1、於既有環島線基礎上，強化對具有國際級吸引力的計畫項目。 2、藉村莊空間端點延伸，帶動北竿整體永續均衡發展，並提升生態韌性。		
工程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 自然復育、 <input checked="" type="checkbox"/> 坡地整治、 <input checked="" type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他			
工程內容	1. 排水路新設砌石溝 2. 生態池新設跌水工 3. 水岸景觀營造 4. 雌光螢生態復育 5. 環境景觀整理			
預期效益	保全對象(複選): <input type="checkbox"/> 民眾(<input 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 checked="" type="checkbox"/> 工程設施 (<input type="checkbox"/> 水庫 <input checked="" type="checkbox"/> 攔砂壩 <input checked="" type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他:			
核定階段	起訖時間	民國 108 年 5 月 1 日至民國 108 年 5 月 31 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 109 年 3 月 9 日至民國 109 年 5 月 15 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 checked="" 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 type="checkbox"/> 列入施工計畫書 未作項目補充說明: 保育對策摘要:		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 C-04 C-05
		未作項目補充說明：	
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	附表 C-06	
	<input type="checkbox"/> 否，說明：		
	保育措施執行摘要：		
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 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：			
後續建議：			
資訊公開	<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： 108/5/12

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： 109/5/12

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)

主辦機關	連江縣環境資源局		勘查日期	109年3月26日、4月8日		
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	工程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 自然復育 <input checked="" type="checkbox"/> 坡地整治 <input checked="" type="checkbox"/> 溪流整治 <input type="checkbox"/> 清淤疏通 <input type="checkbox"/> 結構物改善 <input type="checkbox"/> 其他	工地程點	連江縣北竿鄉橋仔村	
					TWD97座標	X : 26.233643
集水區屬性	<input type="checkbox"/> 跨縣市集水區 <input type="checkbox"/> 水庫集水區(青潭水庫) <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 checked="" type="checkbox"/> 區域排水：清頭排水路 <input type="checkbox"/> 其他：					
工程緣由目的	北竿現況發展主要在環島線路上，其中又以塘岐與芹壁兩村落為主，尚未完善利用島上其他的優勢資源，整體發展略為失衡。整體規劃構想乃以「生態旅遊線延展環境營造」為理念，設定連江縣北竿鄉整體水環境建設發展目標包含： 1、於既有環島線基礎上，強化對具有國際級吸引力的計畫項目。 2、藉村莊空間端點延伸，帶動北竿整體永續均衡發展，並提升生態韌性。					
現況概述	1.地形:山坡地清頭排水路段 2.災害類別: 3.災情:排水不良且用水不佳 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 checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 攔砂壩 <input checked="" type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸 <input type="checkbox"/> 其他_____		
	擬辦工程概估內容			1. 排水路新設砌石溝 2. 生態池新設跌水工 3. 水岸景觀營造 4. 雌光螢生態復育 5. 環境景觀整理		
座落	<input checked="" 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 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		生態保育評估	詳下頁 現況描述： 1.陸域植被覆蓋： <u>75</u> %； <input type="checkbox"/> 其他：_____		
致營力	<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			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		

<p>勘查意見</p>	<p><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</p>	<p>3.河床底質：<input checked="" type="checkbox"/>岩盤<input 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"/>淺瀨 5.現況棲地評估： <u>生態影響</u>： 工程型式：<input type="checkbox"/>溪流水流量減少<input type="checkbox"/>溪流型態改變 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>土方挖填棲地破壞 <u>保育對策</u>： <input type="checkbox"/>植生復育<input type="checkbox"/>表土保存<input type="checkbox"/>棲地保護 <input type="checkbox"/>維持自然景觀 <input type="checkbox"/>增設魚道<input checked="" type="checkbox"/>施工便道復原<input type="checkbox"/>動植物種保育 <input checked="" type="checkbox"/>生態監測計畫<input 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 type="checkbox"/>其他生態影響減輕對策_____ <input type="checkbox"/>補充生態調查_____</p>
<p>預定辦理原因</p>	<p><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 checked="" 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 type="checkbox"/>配合其他計畫(_____)</p>	<p>概 估 費 21,000 仟元 會 勘 人 員 黃聿綺(華邦工程顧問有限公司馬祖分公司) 郭育瑄(華邦工程顧問有限公司馬祖分公司) 陳秉弘(三睿生態顧問有限公司)</p>

※工程位置圖、現況照片如後附頁

水環境改善計畫工程生態檢核表 核定階段附表 P-01(2/2)

附頁

位置圖：請附五千分之一航照圖或正射影像圖或二萬五千分之一地形圖為底圖，以色筆加註工程位置，並請繪製工程位置略圖。

【工區 1-橋仔水庫周邊】

預定改善工區 1 位於橋仔水庫周邊，水庫上壩及下壩池內已長滿雜草，步道兩側已滿佈雜物、植被且下方溢洪道平台亦無人行空間，溝內泥沙淤積影響排水，根據調查此區與北竿雌光螢生態棲地相距不遠，工程除保留原有植被外，亦可使溪水停留維持區域內土壤潮濕，以利苔蘚等類的植物生長，造就蝸牛、馬陸等雌光螢食物來源，望可成為雌光螢復育棲地。

災害照片：



工程預定位置環境照片：



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： 李佳純 日期： 108/5/18

【工區 2 清頭溪上游段】

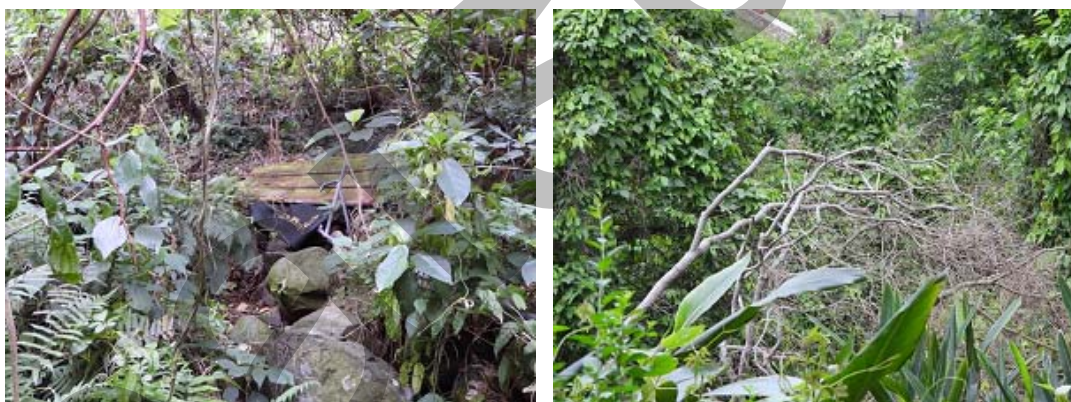
預定改善工區 2 位於清頭溪上游段，本區長期荒廢植生自然演替而成為次生林環境，且吸引許多動植物駐留，林間排水路段上有大量傾倒木及落石影響周邊林木生長，因植生群成長已融合於現地環境，如果可以維持本區域的自然演替，應可逐步自然成林，於施工時應注意鳥類棲息處。

災害照片：



工程預定位置環境照片：

維持其次生林環境，僅人工針對林間大型雜物進行清運作業。



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： 李佳純 日期： 108/5/18

【工區 3 清頭排水路中游段】

預定改善工區 3 位於清頭排水路中游段，現況既有砌石溝兩側緊鄰私人農地，農業用水依地表逕流排入既有水溝影響水質，後方排水路周邊亦以木板隔出環境無人行空間，邊坡擋牆上方佈滿雜物，可藉由整治排水路營造雌光螢復育棲地。

災害照片：



工程預定位置環境照片：



說明：

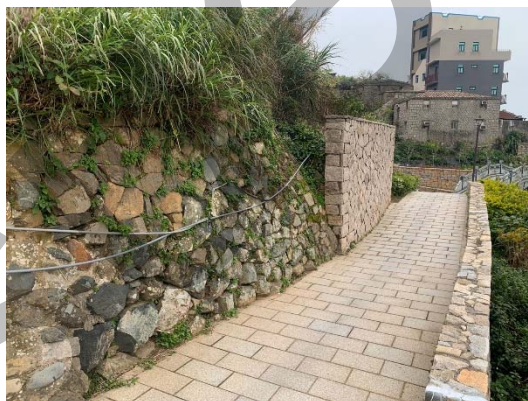
- 1.本表由生態專業人員填寫。
- 2.現況概述欄請就工地附近地形、土地利用、災情及以往處理情形簡單描述。
- 3.擬辦工程內容欄未明列之工法，請在其他項內填工法、計價單位、數量等。
- 4.相關圖片欄位不足時，請自行加附頁。

填寫人員： 李佳純 日期： 108/5/18

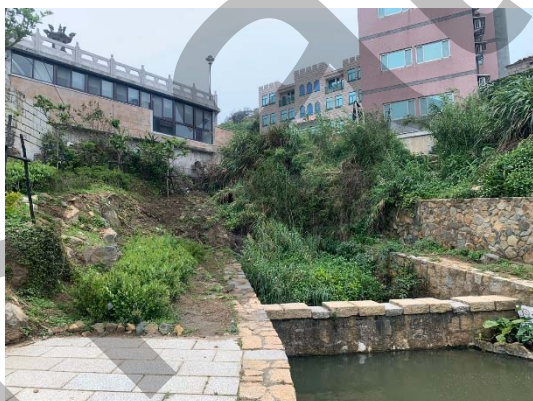
【工區 4 清頭排水路下游段】

預定改善工區 4 位於清頭排水路下游生態池周邊，現況雖有種植植栽區域，但因邊坡石塊、雜物及芒草叢生整體景觀環境凌亂，上方出水口周邊附掛許多私人抽排水管線且堆置許多廢棄物影響環境發展，既有生態池現況因枯水期無活水挹注形成死水，長年累月易有異味產生。

災害照片：



工程預定位置環境照片：



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：李佳純 日期：108/5/18

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 109 年 4 月 30 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
主辦機關	連江縣環境資源局			
	李宗益	承辦	水利工程	決策
	陳萱	協辦	水利工程	統整、紀錄
設計單位	華邦工程顧問有限公司馬祖分公司			
	黃聿綺	現場工程師	建築、景觀	監造品管、現場溝通
	郭育瑄	現場工程師	景觀、繪圖	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"/>		109/4/15	
細部設計	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		109/5/10	
設計定稿	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		109/6/23	

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 109 年 4 月 14 日	填表日期	民國 109 年 4 月 30 日
紀錄人員	郭育瑄	勘查地點	連江縣北竿鄉橋仔村
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
陳秉弘	三睿生態顧問有限公司/生態工程部研究專員	工程生態評析、協助執行檢核機制	
胡豐裕	三睿生態顧問有限公司/生態工程部研究人員	工程生態評析、紀錄	
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司/工程師	工程目標及設計說明	
黃聿綺	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): 郭育瑄 (華邦工程顧問有限公司/工程師)		
<p>【工區 1-橋仔水庫周邊】</p> <p>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。</p> 	<p>【工區 1-橋仔水庫周邊】</p> <p>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。</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、保育類動物及特稀有植物、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-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號:

勘查日期	民國 109 年 4 月 14 日	填表日期	民國 109 年 4 月 30 日
紀錄人員	郭育瑄	勘查地點	連江縣北竿鄉橋仔村
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
陳秉弘	三睿生態顧問有限公司/生態工程部 研究專員	工程生態評析、協助執行檢核機制	
胡豐裕	三睿生態顧問有限公司/生態工程部 研究人員	工程生態評析、紀錄	
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司/工程師	工程目標及設計說明	
黃聿綺	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): 郭育瑄 (華邦工程顧問有限公司/工程師)	
<p>【工區 2 清頭溪上游段】</p> <p>1. 本區因長期荒廢植栽植群自然演替成次生林環境吸引許多動植物駐留，建議工程上應避開此區域，保留其自然生態景觀環境。</p> <p>2. 為維持環境整潔上，經調查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。</p>		<p>【工區 2 清頭溪上游段】</p> <p>1. 謹遵辦理。</p> <p>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。</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、保育類動物及特稀有植物、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-03-01 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	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	填表日期	民國 109 年 5 月 4 日	
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <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 checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1.生態團隊組成：				
姓名	單位/職稱	學歷	專業資歷與專長	參與現勘事項
陳秉弘	三睿生態顧問有限公司/生態工程部計畫專員	碩士	森林生態、植物辨識、水質分析	工程生態評析、協助執行檢核機制
胡豐裕	三睿生態顧問有限公司/生態工程部計畫人員	大學	植物生態、植物分類、植群分類	陸域植被生態分析、動物棲地評估
2.棲地生態資料蒐集：				
<p>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鴉鴉、山鵲、白斑紫嘯鶇、池鷺、白腹琉璃、白鵲、灰鵲、鵲、赤腹鶇、紅嘴黑鶇、麻鷺、髮冠卷尾、寬嘴鶇、藍磯鶇、遠東樹鶇、樹鶇及家燕等物種。此外，本次調查於計畫區域內並未見到北竿雌光螢。然而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、青苧麻等，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。</p>				

棲地生態評估方法

快速棲地生態評估方法(RHEEP)係以簡單操作快速完成為原則，實務運用上，主要反映出調查當時河川棲地生態系統狀況，並可藉由對比河川水利工程中工程不同生命週期（調查規劃、設計施工、維護管理等）中的評估結果，藉以判斷整體河川棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。不同類型水利工程的建設目的、功能、效益以及考量的環境生態等特性，都不盡相同。因此，依水利工程實務推動工作需求，訂定快速棲地生態評估方法之評估項目範疇指引內涵，其目的在於預先確認工程計畫對生態環境可能產生的衝擊及影響程度。

快速棲地生態評估法（RHEEP）涵括十項評估因子—水域型態多樣性、水流連續性、水質、河岸穩定度、土砂堆積程度、河床穩定度、溪濱護坡植被、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度、人為影響程度，而其分數系統係參考美國環境保護署之快速生物評估方法（RBP），將各因子的狀況由好到差分為四個等級，且各等級皆有清楚量化的評分依據。

考量一般對分數系統都以 100 分作為滿分較為直覺，因此，針對目標河段的現況，各項評估因子之分數為 1 到 10 分，施作者應視棲地現況自主評分，而十項評估因子分數的總和，即為該河段棲地生態系統的整體狀況評估分數，其滿分為 100 分。詳細分類詳如下表。

快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
100~80	優	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
79~60	良	有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。
59~30	差	河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。
29~10	劣	河川棲地生態受到嚴重干擾，無法維持基本架構功能。

資料出處：汪靜明，2012，棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核機制與河川棲地保育措施(3/3)

各評估因子依其具體量化的評估準則分為四個等級，各評估因子等級說明如下：

1. 優（7~10 分）：大致維持自然狀態。
2. 良（4~6 分）：部分遭受干擾，但仍能維持其自然生態功能。
3. 差（2~3 分）：部分遭受干擾，且部分自然生態功能有所減損。
4. 劣（0~1 分）：遭受嚴重干擾，自然生態功能遭到破壞。

【工區 1-橋仔水庫周邊】

3.生態棲地環境評估：
 預定改善工區 1 位於橋仔水庫周邊，水庫上壩及下壩池內已長滿雜草，步道兩側已佈滿雜草植生且下方溢洪道平台亦無人行空間，溝內泥沙淤積影響排水，根據調查此區與北竿雌光螢生態棲地相距不遠，工程除保留原有植被外，亦可使溪水停留維持區域內土壤潮濕，以利苔蘚等類的植物生長，造就蝸牛、馬路等雌光螢食物來源，望可成為雌光螢復育棲地。

評估因子	說明	程度
1.溪床自然基質多樣性	底質主要由漂石、圓石、卵石、礫石組成，良好基質占河道面積約 70%以上，多為粒徑較大之漂石為主。	4
2.河床底質包埋度	礫石、卵石、圓石、漂石約有 30%的體積被沉積砂土包圍。	6
3.流速水深組合	水流型態為淺瀨、淺流、岸邊緩流 3 種流速水深組合。	6
4.湍瀨出現頻率	河道中存在數處由漂石、圓石堆疊形成之跌水湍瀨，且湍瀨間之距離除以河道寬度約小於 7。	3
5.河道水流狀態	連續淺流或淺瀨其水深介於 15-30 公分左右。	5
6.堤岸植生保護	兩側堤岸約 70%具植被覆蓋(含農墾地、果樹、竹林、外來種植物)。	左岸：7 右岸：8
7.堤岸植生帶寬度	左側堤岸植生帶寬度小於 6 公尺，因人為建物及活動限縮植生帶。右側堤岸植生帶寬度則介於 6-12 公尺間。	左岸：7 右岸：6
8.溪床寬度變化	尚未施工河床寬度比例均為 1。	5
9.縱向連結性	自然溪床。	5
10.橫向連結性	兩側堤岸與河床高度落差大，邊坡坡度近乎 90 度。	左岸：2 右岸：3
總分		67

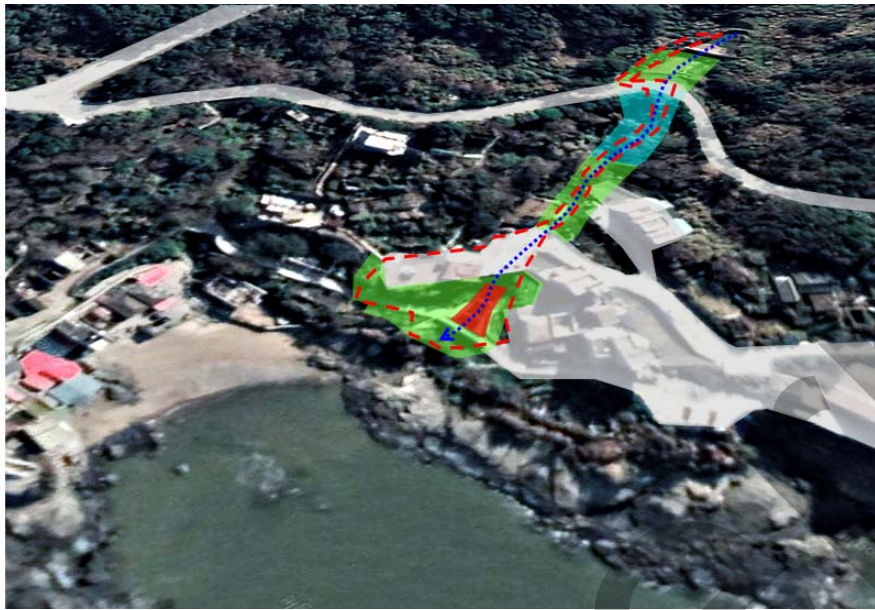
4.棲地影像紀錄：



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. 研擬生態影響預測與保育對策：

#	生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略建議
1	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。	(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。
2	保護水質	水庫溢洪道周邊範圍，進流處周邊環境因泥沙淤積雜草蔓生，水質經道路管溝排放至下方排水路段上游處。	(減輕)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。

7.生態保全對象之照片：



(保全對象 1)花台上既有原生植種

(保全對象 2)溢洪道周邊步道及管溝

【工區 2 清頭溪上游段】

3.生態棲地環境評估：

預定改善工區 2 位於清頭溪上游段，本區長期荒廢大自然植群自然演替而成為次生林環境，且吸引許多動植物駐留，林間排水路段上有大量傾倒木及落石影響周邊林木生長，因植生群成長已融合於環境，如果可以維持本區域的自然演替，應可逐步自然成林，於施工時應注意鳥類棲息處。

評估因子	說明	程度
1.溪床自然基質多樣性	底質主要由漂石、圓石、卵石、礫石組成，良好基質占河道面積約 70%以上，多為粒徑較大之漂石為主。	6
2.河床底質包埋度	礫石、卵石、圓石、漂石約有 30%的體積被沉積砂土包圍。	7
3.流速水深組合	水流型態為淺瀨、淺流、岸邊緩流 3 種流速水深組合。	7
4.湍瀨出現頻率	河道中存在數處由漂石、圓石堆疊形成之跌水湍瀨，且湍瀨間之距離除以河道寬度約小於 7。	4
5.河道水流狀態	連續淺流或淺瀨其水深介於 15-30 公分左右。	4
6.堤岸植生保護	兩側堤岸約 70%具植被覆蓋(含農墾地、果樹、竹林、外來種植物)。	左岸：8 右岸：7
7.堤岸植生帶寬度	左側堤岸植生帶寬度介於 6-12 公尺間，因人為建物及活動限縮植生帶。右側堤岸植生帶寬度則小於 6 公尺，已遭農用耕地取代。	左岸：8 右岸：8
8.溪床寬度變化	尚未施工河床寬度比例均為 1	5
9.縱向連結性	自然溪床	7
10.橫向連結性	左側堤岸邊坡坡度小於 30°，右側堤岸邊坡坡度則介於 31-40°。	左岸：4 右岸：5
總分		86

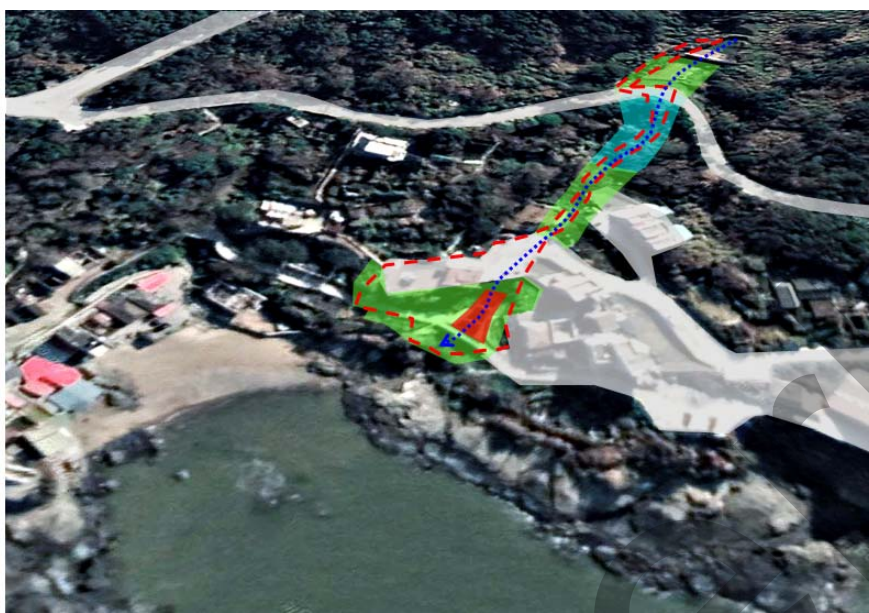
4.棲地影像紀錄：



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. 研擬生態影響預測與保育對策：

#	生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略建議
1	保留植被	工區上游段為次生林，施工過程可能導致其開挖擾動破壞植被。	(迴避)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。
2	保留大石	工區上游河道中有許多穩固大石及傾倒木，施工過程中可能導致其遭打碎利用，破壞水域棲地類型，使水域動物無法利用。	(迴避)工程施作過程應保留大石及傾倒木以維持環境生態。
3	保護水質	溪流流經工區範圍可能導致溪水濁度升高、水質汙染。	(補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。
4	保護水質	機具行經溪床如直接輾壓將導致揚沙致使溪水濁度升高、水質汙染。	(迴避)為維護此次生林環境，施工迴避此段工區保留其生態及自然排水。

7.生態保全對象之照片：



(保全對象 1)環境落石及傾倒木

【工區 3 清頭排水路中游段】

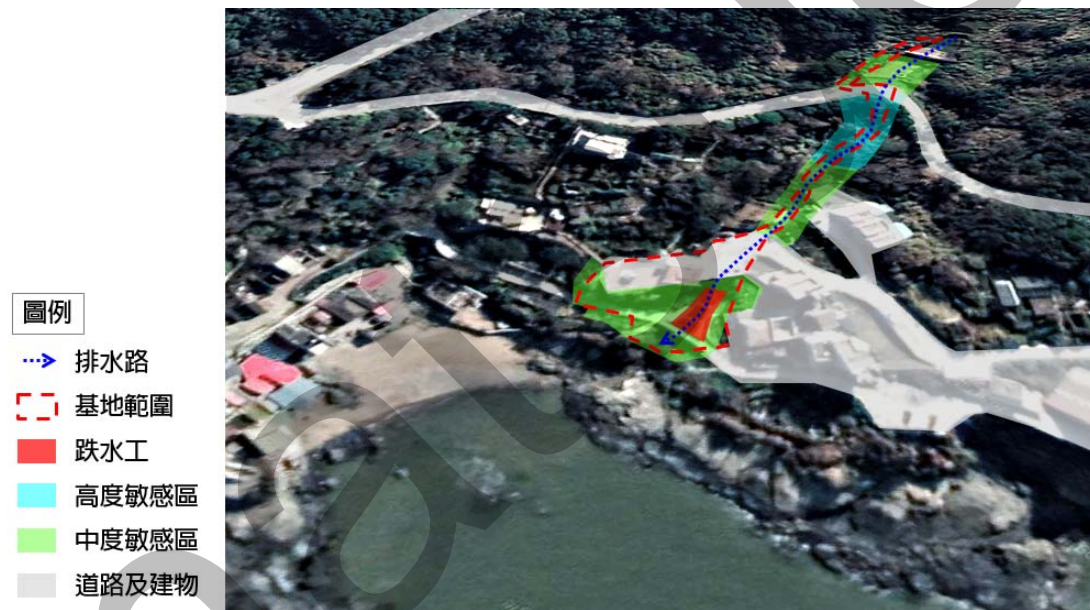
3.生態棲地環境評估：

預定改善工區 3 位於清頭排水路中游段，現況既有砌石溝兩側緊鄰私人農地，農業用水依地表逕流排入既有水溝影響水質，後方排水路周邊亦以木板隔出環境無人行空間，邊坡擋牆上方佈滿雜物草，可藉由整治排水路營造雌光螢復育棲地。

4.棲地影像紀錄：



5.生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

#	生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略建議
1	保護水質	溪水流經工區範圍可能導致溪水濁度升高、水質汙染。	(補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。

7.生態保全對象之照片：

無

【工區 4 清頭排水路下游段】

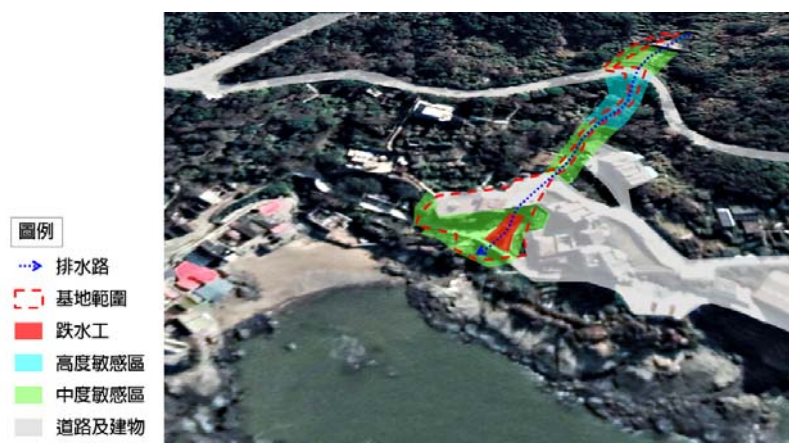
3.生態棲地環境評估：

預定改善工區 4 位於清頭排水路下游生態池周邊，現況雖有種植植栽區域，但因邊坡**石塊**、**雜物草**及芒草叢生整體景觀環境凌亂，上方出水口周邊附掛許多私人抽排水管線且堆置許多廢棄物影響環境發展，既有生態池現況因枯水期無活水挹注形成死水，長年累月易有異味產生。

4.棲地影像紀錄：



5.生態關注區域說明及繪製：



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

#	生態議題及保全對象	生態影響預測	保育策略建議
1	保護水質	溪流流經工區範圍可能導致溪水濁度升高、水質汙染。	(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。
2	保留植被	工區下游段既有種植許多植栽種類，施工過程可能導致其開挖擾動破壞植被。	(迴避)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。

7.生態保全對象之照片：



(保全對象1)環境既有植栽景觀：流蘇、細葉雪茄花、日本女貞、凹葉柃木、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、日本衛茅等。

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：胡豐裕

日期：109/5/4

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 (華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師)	填表日期	民國 109 年 5 月 8 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	民國 109 年 5 月 7 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關 資歷
陳如嵐	連江縣北竿鄉公所/鄉長	工程生態環境議題關心民眾	
陳麗君	連江縣北竿鄉橋仔村/村長	工程生態環境議題關心民眾	
張壽華	連江縣環境資源局/局長	工程主辦機關，協助說明工程內容	
李易修	連江縣環境資源局/科長	工程主辦機關，協助說明工程內容	
李宗益	連江縣環境資源局/承辦人	工程主辦機關，協助說明工程內容	
黃聿綺	華邦工程顧問有限公司 馬祖分公司/工程師	設計廠商協助說明工程內容與提供工程相關基本資料	
郭育瑄	華邦工程顧問有限公司 馬祖分公司/工程人員	設計廠商協助說明工程內容與提供工程相關基本資料	
陳秉弘	三睿生態顧問有限公司/ 生態工程部計畫專員	工程生態評析、協助執行檢核機制	

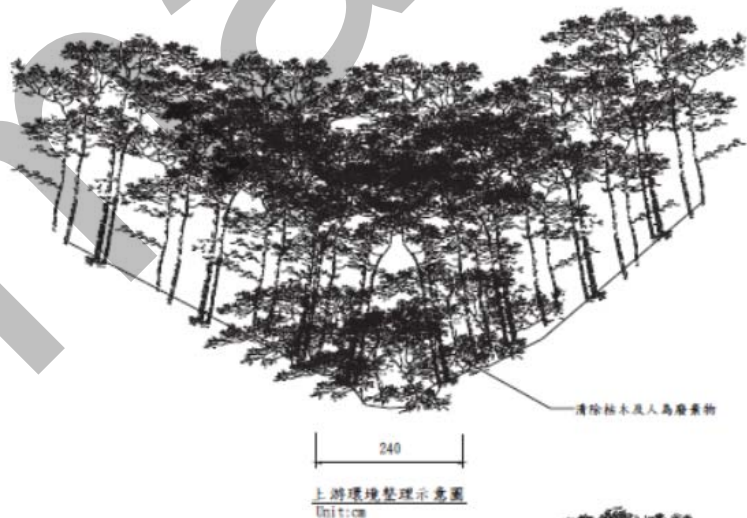
<p>生態意見摘要</p> <p>提出人員(單位/職稱): 陳如嵐(北竿鄉公所/鄉長) 陳麗君(北竿鄉橋仔村辦公室/村長)</p>	<p>處理情形回覆</p> <p>回覆人員(單位/職稱) 李宗益(連江縣環境資源局/承辦人) 黃聿綺(華邦工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師)</p>
<p>【工區 1 橋仔水庫周邊】</p> <p>1. 請現地考量既有植栽是否保留，此區環境雜亂久未整理，現況步道泥沙淤積。</p> <p>【工區 2 清頭排水路上游段】</p> <p>2. 排水路上游段可施作步道連接至上方道路，完整旅遊沿線，並清除樹林裡大型廢棄物將環境整理。</p> <p>【工區 3 清頭排水路下游段】</p> <p>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。</p>	<p>【工區 1 橋仔水庫周邊】</p> <p>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。</p> <p>【工區 2 清頭排水路上游段】</p> <p>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，故不考量。</p> <p>【工區 3 清頭排水路下游段】</p> <p>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。</p>

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
- 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。

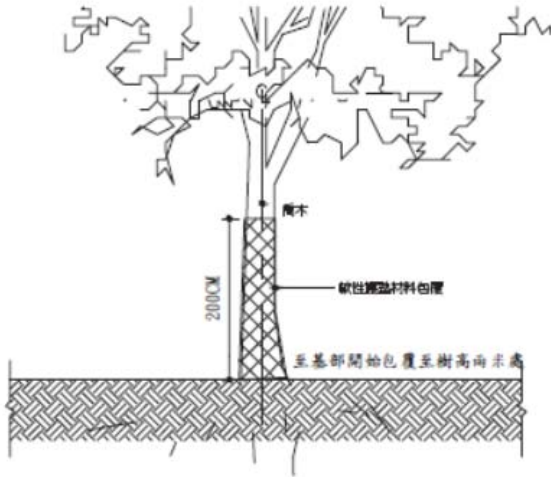
水環境改善計畫工程生態檢核表 規劃設計階段附表

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(三睿生態顧問有限公司/生態工程部計畫人員)	填表日期	民國 109 年 5 月 11 日
解決對策項目	補償、迴避	實施位置	連江縣北竿鄉橋仔村
<p>解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)</p> <p>【工區 1 橋仔水庫周邊】 (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。 (減輕)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。</p> <p>【工區 2 清頭溪上游段】 (迴避)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。 (迴避)工程施作過程應保留大石及傾倒木以維持環境生態。 (補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。 (迴避)為維護此次生林環境，施工迴避此段工區保留其生態及自然排水。</p> <p>【工區 3 清頭排水路中游段】 (補償)於中下游段確實設置集水井及排水過濾措施，同時改善未來排水路段水質。</p> <p>【工區 4 清頭排水路下游段】 (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。 (迴避)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。</p>			
<p>圖說：</p> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: right; margin-right: 10%;">清除林木及人為廢棄物</p> <p style="text-align: center;">240</p> <p style="text-align: center;">上游環境整理示意圖 Unit:cm</p> </div>			

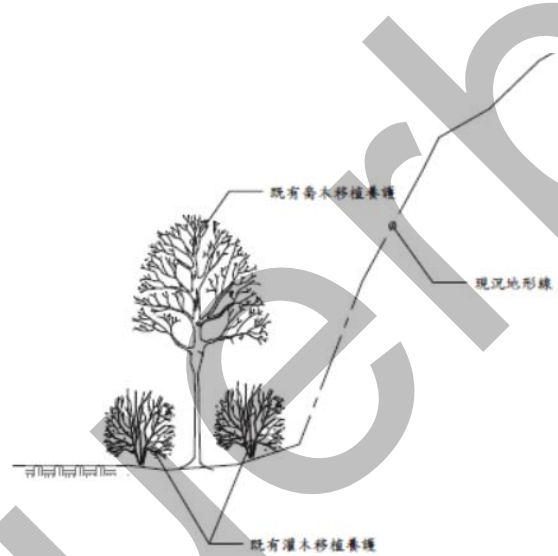
既有喬木保護措施

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、包覆樹木用麻織毯或0.5cm以上粗麻繩等軟性材料細緊包覆自基部起樹高2米處。
3. 施工機具行進動線應避開樹根範圍，並視需要以鋼板保護(下方視砂袋)，並依施作數量計價。若有損傷樹木，當立即進行傷口消毒保護作業。
2. 樹木周遭若以施工完畢，大型機具不須進出時，須立即清理拆除樹幹保護保護，以利樹木透氣。



一般樹木保護措施示意圖

Unit:cm



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。

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。

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	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：陳秉弘

日期：109/5/11