

馬祖地區水庫集水區保育治理工程 (第九標)

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：旭美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 1 1 0 年 4 月

規 劃 設 計 階 段 生 態 檢 核 成 果 報 告 核 章 表

工程名稱：馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)

契約編號：

設計單位	設計單位：旭美工程顧問有限公司馬祖分公司	簽章欄
	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) 計畫願景及目標.....	5
三、 環境現況概述及分析.....	7
(一) 基地位址現況說明.....	7
(二) 周邊環境景區說明.....	9
(三) 自然環境分析.....	11
(四) 人文環境分析.....	16
四、 設計內容.....	20
五、 生態評估.....	21
(一) 生態調查成果.....	21
(二) 生態保育對策.....	26
(三) 預期成果及效益.....	26

附 錄

附錄 1、生態檢核規劃設計階段 附表

表目錄

表 1 本工程生態檢核表辦理沿革	1
表 2 連江縣勝利水庫公告基本資料	7
表 3 連江縣南竿鄉重要景點概述說明	10
表 4 連江縣南竿鄉截至 110 年 3 月人口數統計表	16
表 5 植物調查記錄表	22
表 6 動物調查記錄表	24

圖目錄

圖 1 勝利水庫集水區範圍圖	4
圖 2 集水區計畫願景說明圖	5
圖 3 「加強水庫集水區保育治理計畫」推動策略及目標關聯圖	6
圖 4 勝利水庫環境現況圖	7
圖 5 基地位置標示 GOOGLE 航照圖	8
圖 6 水庫上游段設施連續水池環境現況圖	8
圖 7 連江縣南竿鄉重要景點位置圖	9
圖 8 勝利水庫環境圖	11
圖 9 勝利水庫上游段連續水池環境現況圖	11
圖 10 民國 99 年至 107 年勝利水庫卡爾森指數變化圖	12
圖 11 勝利水庫集水區現況調查項目說明圖	12
圖 12 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖一	13
圖 13 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖二	14
圖 14 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖三	15
圖 15 勝利水庫集水區土地利用面積百分比圓餅圖	17
圖 16 勝利水庫集水區土地利用圖	17
圖 17 清水白馬尊王廟	18
圖 18 元宵擺暝祭祀活動	19
圖 19 元宵上彩暝掛風燈活動	19
圖 20 基地規劃設計平面配置圖	20
圖 21 基地規劃設計上段水道剖面圖	20
圖 22 水庫設施災害－連續水池優養化	21
圖 23 基地周邊生態敏感區位圖	21
圖 24 植物調查記錄圖	23

一、計畫執行

(一)辦理依據

為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，確保量足、質優、永續的水資源，營造安全、生態、多樣的水源環境，行政院於民國 95 年 3 月 20 日核定「水庫集水區保育綱要」，以作為水庫集水區保育的執行依據，該綱要規定水庫集水區範圍水土保持工程由相關機關依業務權責及專長分工治理，辦理水庫集水區保育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

為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水庫集水區保育治理計畫需求，開始進行馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)之生態檢核調查作業，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(以下簡稱調查單位)進行生態檢核調查作業，專責協助進行本工程設計階段生態檢核工作，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本工程之生態檢核。生態檢核表之辦理沿革則整理如下表。

本次進行生態檢核之目的在於將生態考量事項融入既有集水區保育治理工程中，以加強生態保育之落實、填寫提列檢核成果，並規劃相關生態手法，於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

項次	日期	會議/會勘	結論或辦理情形
1	110 年 3 月 28 日	現地會勘及規劃設計內容討論會議	連江縣環境資源局將生態檢核表交辦旭美工程顧問有限公司馬祖分公司進行該案相關資料彙整後，並邀集相關執行單位進行案件討論
2	110 年 4 月 6 日	現地勘查生態環境	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：馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)

主辦機關：連江縣環境資源局

設計監造：旭美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會議會勘決議，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」，辦理馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)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，計畫後續將督導施工廠商將資訊持續累積，有效使平台達成對談快速聚焦，縮短時程進入主題。
- 4、藉由本次生態檢核調查，除了基地規劃設計內容透明化，基地鄰近生態保護敏感區調查外，需增加民間團體與本公司之信任關係，增加現地踏勘訪談及召開規劃設計說明會，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，並藉由基地瞭解及良好的

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

有關工程基地位於郊區位置，基地周邊無相關居民及保育團體人士，多採以現場踏勘了解現地狀況，無法針對周邊居民之需求進行生態保育建議，民眾溝通執行方面是以針對主辦機關及生態專員提出建議答覆，地處偏遠人煙稀少無召開說明會及訪談之需求，及使填寫品質較難掌控。

(七)對策與建議

- 1、集水區保育治理工程規劃設計階段要求生態檢核表的填寫，建議針對環境生態及施工工法上提出友善環境之規劃設計，現地踏勘了解環境現況問題及生態棲息環境。
- 2、邀集生態檢核人員參與調查工作團隊，針對劃定之保護區進行生態調查作業，並於基地內評估區分高度、中度、低度敏感區域，並迴避影響生態棲息空間。
- 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，提升水源治理及淨化水質效能為目標，並考量基地生態保育之對策，奠定連江縣集水區保育發展目標。
- 4、建議以棲地品質為調查對象，保留適地性植栽生態物種根除外來物種避免影響生態發展，將調查結果分析研討並採以合適工法回饋至工程治理方案。
- 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，有效提出對集水區保育治理工程之改善。

二、計畫概述

(一) 計畫緣由

為確保量足、質優、永續的水資源，營造安全、生態、多樣的水源環境，行政院於民國 95 年 3 月 20 日核定「水庫集水區保育綱要」，以作為水庫集水區保育的執行依據，規定水庫集水區範圍水土保持工程由相關機關依業務權責及專長分工治理。

馬祖地區南北綿延七公里，各島地形以丘陵地為主，山巒起伏而平地少，沿海地區多為岩岸及海崖峭壁，部分海岸有沙灘或礫灘地。本計畫為改善「勝利水庫上游段」設施—連續水池，連江地區水庫集水區周邊及範圍內居民住戶較少，多屬於國防及機關用地，且馬祖地區集水區多受地形地質條件惡劣、湖庫面積小及氣候因素等影響；本計畫將藉由工程之推動，期達到水庫設施減少淤積情形，並維護水庫集水區水資源品質及延長水庫設施壽命，因應環境納入集水區保育治理生態檢核之推動，永續基地環境生態鏈之發展。



圖 1 勝利水庫集水區範圍圖

(二) 計畫願景及目標

1、計畫願景

整體性辦理水庫集水區內各項設施的水土保持與水質改善等工作，並配合定期水質、淤砂監測管理計畫，以期能有效保育基地水土資源、保障民眾安全、增進水源涵養值、減少水庫泥沙淤積與改善水庫水體水質，並秉持著「資源永續利用」的理念，積極推廣「生態工法」與「親水觀念」，加強水資源保育之宣導，推動水庫集水區總體營造，致力於土地合理開發，經營與保育工作並重，以維護自然生態環境的平衡發展，提昇親水環境與生活品質，有效管理自然水土資源，使水庫集水區成為兼顧生活、生態及保育的開放空間，永續經營，生生不息，以以下期許為願景致力於水庫集水區之保育治理計畫：

- (1) 水庫發展永續化
- (2) 水源環境生態化
- (3) 災害防治整體化
- (4) 經營管理社區化



圖 2 集水區計畫願景說明圖

2、計畫目標

本計畫執行期以加強水庫集水區之治理與管理，減輕水庫水質之污染程度，維護水庫水質、逐步達成水庫永續經營與利用之目標；計畫主要目標說明如下：

- (1) 水庫水體水質改善：針對主要造成水庫優養化污染源提出適當工法，即降低上游集水區流進水庫之污染量，使水庫水體之卡爾森指數呈下降之趨勢。
- (2) 減少土砂災害：本計畫研擬水庫邊坡處理、道路水土保持等治理措施，除減少災害發生的次數和減低災害程度，亦促進國土復育。
- (3) 水土保持資源宣導：落實水資源保育及宣傳，建立民眾對集水區水資源保育之共識，達到減少人為過度開發破壞的效果。

3、相關執行政策及方案

為確保水庫集水區永續經營，擬定「加強水庫集水區保育治理計畫推動策略及目標」達到集水區土砂減少入庫及改善水體水源等兩項實質目標，以穩定提供水庫水資源永續利用之目的。推動方針須經由探討現況問題及災害問題，擬定相關改善策略及方案，愈針對災害緊急處理、環境保育議題亦或集水區整治進行目標改善，以期達到預期效益。

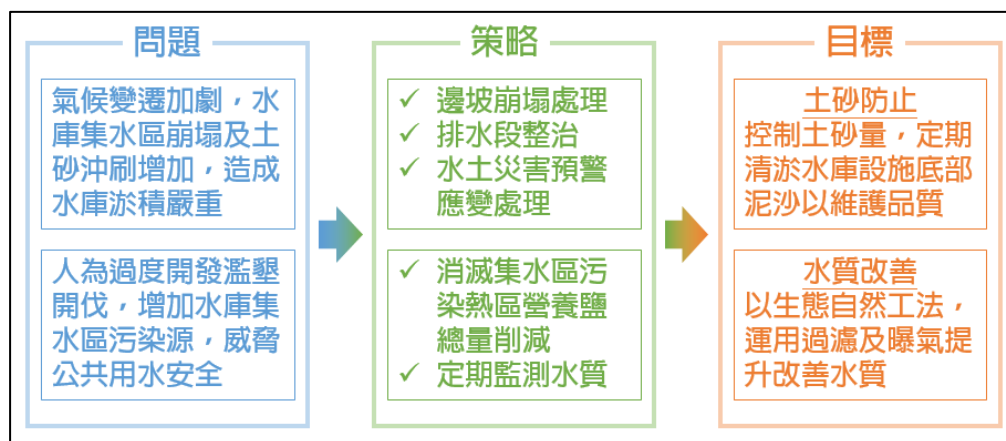


圖 3 「加強水庫集水區保育治理計畫」推動策略及目標關聯圖

本計畫「馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)」主要工作內容為「減少水庫設施土砂災害」及「改善連續水池水體水質」，其中「減少水庫設施土砂災害」係進行污染源處理改善，定期清除設施底部泥沙，減少水中淤泥養分，降低水質優養化之可能性，避免影響區域生態環境之發展；「改善連續水池水體水質」係針對本計畫範圍內之水庫集水區，運用生態自然工法，恢復集水區自淨功能，減輕水質污染，提供潔淨水源，增加飲用水安全。

三、 環境現況概述及分析

(一)基地位址現況說明

本計畫施作區段為勝利水庫上游段，勝利水庫於民國 69 年完工，主壩在集水河川上興建，透過集水河川的集水區集水，河水便自然地流入主槽，形成可蓄水的在槽水庫。壩堰型式為混凝土重力壩，採以天然積水蓄水，壩堰尺寸高 22 公尺長 135 公尺，集水區面積 75.5 公頃，滿水位面積 2.7 公頃，設計總容量 27.7 萬立方公尺，設計有效容量 25.9 萬立方公尺，目前總容量 19.3 萬立方公尺，目前有效容量 18.2 萬立方公尺，目的為公共給水所用。

表 2 連江縣勝利水庫公告基本資料

項目	集水區 面積	滿水位 面積	設計 總容量	設計 有效容量	目前 總容量	目前 有效容量
單位	(公頃)		(萬立方公尺)			
勝利 水庫	75.5	2.7	27.7	25.9	19.3	18.2



圖 4 勝利水庫環境現況圖

本工程計畫位於連江縣南竿鄉清水村文化路勝利水庫上游段-「連續水池」，基地標示位置說明如下航照圖；經調查水池底部淤積許多泥沙，且水池水質有優養化之情形，周邊環境雜草蔓生，設施範圍內管線附掛雜亂等需待改善項目，皆為影響環境生態發展因素之可能。



圖 5 基地位置標示 GOOGLE 航照圖



圖 6 水庫上游段設施連續水池環境現況圖

(二)周邊環境景區說明

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。南竿雖有良好之生態、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，期透過環境品質永續營造，將區域景觀環境加以整理。

本計畫勝利水庫集水區上游段—「連續水池」位址，以「水質提升」、「生態保育」、「環境營造」為目標，運用自然生態工程工法改善環境水質除視覺景觀上之融合外亦改善水體品質，防止惡臭影響遊客居民觀光品質及生態棲息環境，透過水質改善營造良好生態活動空間，並將周邊植栽景觀加以規劃，保留馬祖地區適地性植栽種類，消滅外來物種以保有地區環境之發展永續性，適當加入景觀營造手法，予以活化區域活動遊憩品質，使此區域整體發展更加健全，亦可營造為連江南竿的觀光亮點景區。

南竿鄉鄰近重要景點包含戰地博物館(勝利堡)、八八坑道、馬祖故事館、大漢據點、枕戈待旦、腰山據點(13 據點)、梅石村 831(復興山莊)、馬祖酒廠、美軍足跡園區、么兩據點(12 據點)、北海坑道、津沙聚落、民俗文物館、馬港天后宮、媽祖宗教文化園區(媽祖巨神像)、牛角聚落(復興村)、勝利水庫、清水濕地等。



圖 7 連江縣南竿鄉重要景點位置圖

表 3 連江縣南竿鄉重要景點概述說明

景點名稱	景點介紹
勝利堡	位於清水村，為過去南竿鄉的一號據點，目前正規劃為戰地博物館，作為向遊客引介馬祖軍事文化據點之一
八八坑道	位於南竿機場至介壽村之間，全長約 200 公尺。現為馬祖酒廠接收使用，為酒廠放置老酒與高粱之地，亦開放為參觀景點
馬祖故事館	館中陳列戰地政務時期的馬祖文物與照片
大漢據點	位於南竿南方的鐵板海岸線，控制莒光方向之水道之重要據點
枕戈待旦	位於福澳嶺上，現有民間團體進駐經營，具餐飲之機能
腰山據點 (13 據點)	因位居島中央居高臨下遠離海岸線，現由馬祖戰地文化協會與多元就業人力共同打造「戰地野餐據點」
梅石村 831 (復興山莊)	復興山莊為馬祖文康中心、復興招待所及官兵休假中心的合稱，位於南竿的交通樞紐
馬祖酒廠	馬祖酒廠南竿廠前身設址於復興村的「中興酒廠」，成立於民國 45 年，以生產老酒、高粱酒及藥酒為主
美軍足跡 園區	陸軍顧問組於 1951 年 5 月 1 日與美國軍事援華顧問團同時成立，其舊址鄰近馬祖故事館
么兩據點 (12 據點)	位在牛角油庫下方一座廢棄的軍事據點，現由民間進駐經營，改造為一座藝文氣息濃厚的空間
北海坑道	因戰略需要而開始的「北海計畫」，須配合潮汐的漲退，在退潮時才能進入
津沙聚落	早年漁產興盛，居民除海上捕撈外，也兼營釀酒、藥鋪、商號、煙館等行業，曾是南竿第二大村
民俗文物館	除金板境天后宮曾於民國 38、58 及 73 年作部份之修繕外，馬祖各村之廟宇均作全面整建
馬港天后宮	雖然馬港天后宮歷經多次整建，但現在所見的衣冠塚，也就是當時的墓穴，從未移動

(三)自然環境分析

1、水體現況

勝利水庫位於連江南竿清水村，於民國 69 年興建完成，集水區西側以中央大道截流溝與儲水沃水庫、津沙一號水庫及津沙水庫相鄰。目前有效蓄水容量約 18.2 萬立方公尺，蓄水容量僅次於后沃水庫，為連江地區第二大水庫。

本案位址水源來源為水庫天然積水，集水河川自然於地表逕流之水源，經由排水路段。



圖 8 勝利水庫環境圖



圖 9 勝利水庫上游段連續水池環境現況圖

勝利水庫民國 98 至 107 年共 38 筆監測數據，近 10 年卡爾森指數平均值約 60，共 37 筆數據超過 50 成優養狀態，水質達優養程度之比例為 97.3%，顯示勝利水庫水質優養化狀況嚴重，並有迫切改善之需求。

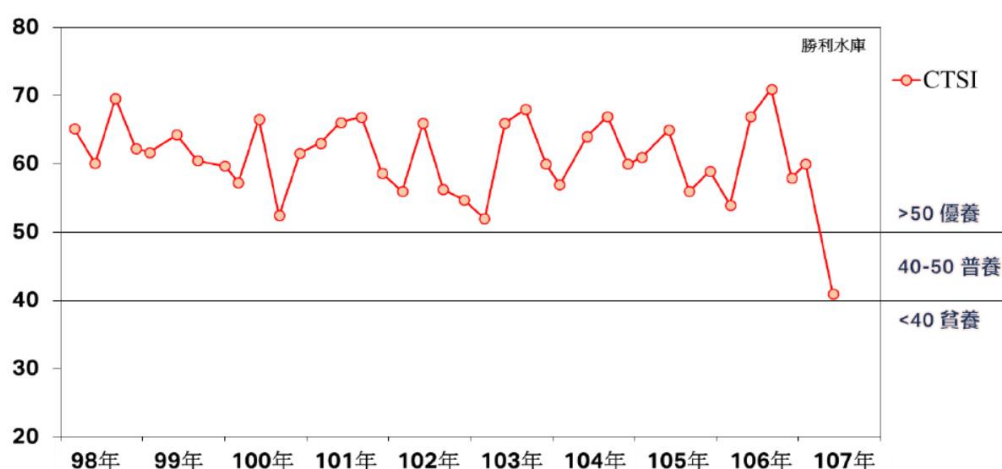


圖 10 民國 99 年至 107 年勝利水庫卡爾森指數變化圖

2、自然景觀環境

集水區地勢屬緩和坡地，周邊道路大多為混凝土鋪面，狀況良好，且大都已施設截流溝作為截水系統，現況水質受雨污水未分離影響有污染之情形且呈現優養化現象，集水區內植生覆蓋大致良好，經國紀念館與民俗文物館下方有 2 處崩塌地，坡面較陡，長期易受風化作用，經分級為輕微沖蝕程度，影響程度甚小。另因有部分營區無人使用，經全區調查計約有 6 處點源污染污水口需採雨污水管分流。



圖 11 勝利水庫集水區現況調查項目說明圖

經現地調查結果周邊山坡地多為天然林，以相思樹、銀合歡、黑松、苦楝、烏桕、樟樹、木麻黃與琉球松為主，林相大多良好，集水區之森林保育現況皆屬穩定。

	
狗牙根	榕樹
	
海桐	豔山姜
	
木麻黃	落葵薯

圖 12 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖一

	
基及樹	樟樹
	
垂盆草	野芋
	
圓葉節節草	龍舌蘭

圖 13 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖二

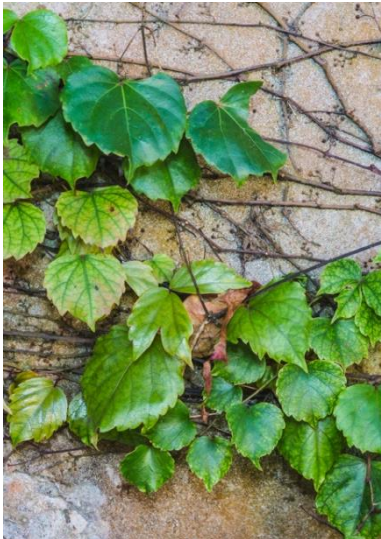
	
苧麻	牛筋草
	
地錦	石龍芮
	
苜蓿	仙人掌

圖 14 勝利水庫集水區植栽種類調查紀錄圖三

(四)人文環境分析

1、地區人口

民國 34 年抗戰結束，清水劃歸竿塘鄉「馬祖保」管轄。民國 39 年，馬祖行政公署將馬祖保撤銷，並將原屬清水自然村併入珠螺，設置「珠螺村」。民國 54 年，馬祖防衛司令部又將清水劃歸梅石村。後梅石逐漸沒落，人口大量外移，清水人口卻不斷增加，民國 71 年 5 月 1 日，梅石反被併入清水村，清水村成為南竿 9 村之一；雖然梅石村併入，清水村於民國 83 年人口仍降至 187 人，後由於縣府陸續興建聯合辦公大樓、清水集合式住宅、建設局與觀光局合署辦公大樓，人口回流。

依據連江縣政府戶政事務所統計資料顯示，截至 110 年 4 月南竿總人口數約有 7629 人，其中清水村約占 1164 人。

過去戰地解除至今人口緩慢回升，因 1994 年開始開放觀光、2001 年小三通開航及 2012 年博弈公投通過，馬祖門戶開放及對外交通改善，年平均成長率達 0.38%；1994 年開始轉型以觀光旅遊產業為主，人口密度逐漸回升。

表 4 連江縣南竿鄉截至 110 年 3 月人口數統計表

鄉 村 別	村數	鄰數	戶數	人口數			人口移動情形					
				合計	男	女	遷入	遷出	出生	死亡	結婚	離婚
南 竿 鄉	9	75	1946	7629	4300	3329	48	48	7	7	3	2
	介壽村	16	661	2377	1266	1111	10	15	3	3	2	0
	復興村	13	252	1134	638	496	12	2	0	2	0	0
	福沃村	8	221	845	502	343	0	8	2	1	0	0
	清水村	9	330	1164	656	508	5	7	2	0	0	1
	仁愛村	7	151	651	383	268	7	4	0	0	1	1
	津沙村	8	115	444	266	178	1	3	0	0	0	0
	馬祖村	5	140	569	314	255	5	4	0	1	0	0
	珠螺村	3	39	284	183	101	8	4	0	0	0	0
	四維村	6	37	161	92	69	0	1	0	0	0	0

2、土地利用

勝利水庫集水區土地利用情形如下表；天然林占集水區大部分面積約 78%，其次為周邊軍事空間占 7%，主要人為活動如交通、遊憩、設施等，經調查水庫集水區水質污染源以軍方之生活污廢水為主，多私人管線附掛於水庫設施，軍事基地生活廢污水未經許可且未處理直接排放至連續水池內，造成池內污染，長年累積亦有惡臭情形；周邊環境無定期整理、無配套設施改善故無發展之空間。

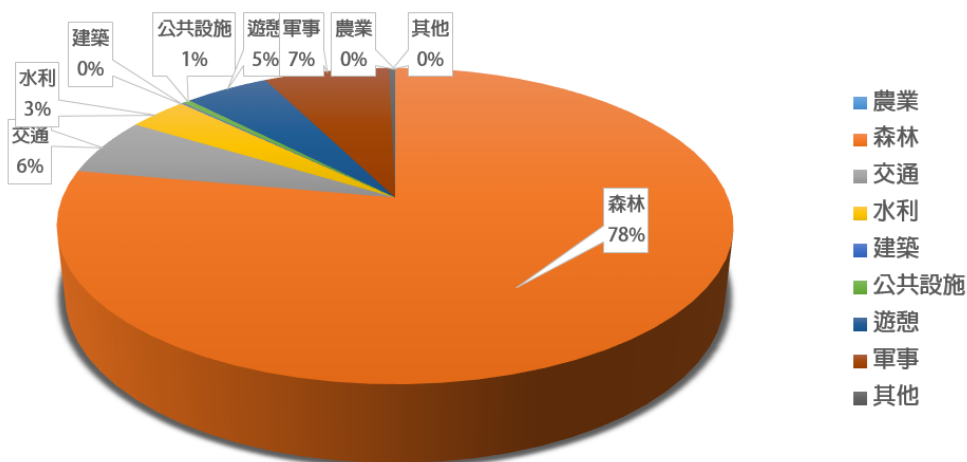


圖 15 勝利水庫集水區土地利用面積百分比圓餅圖

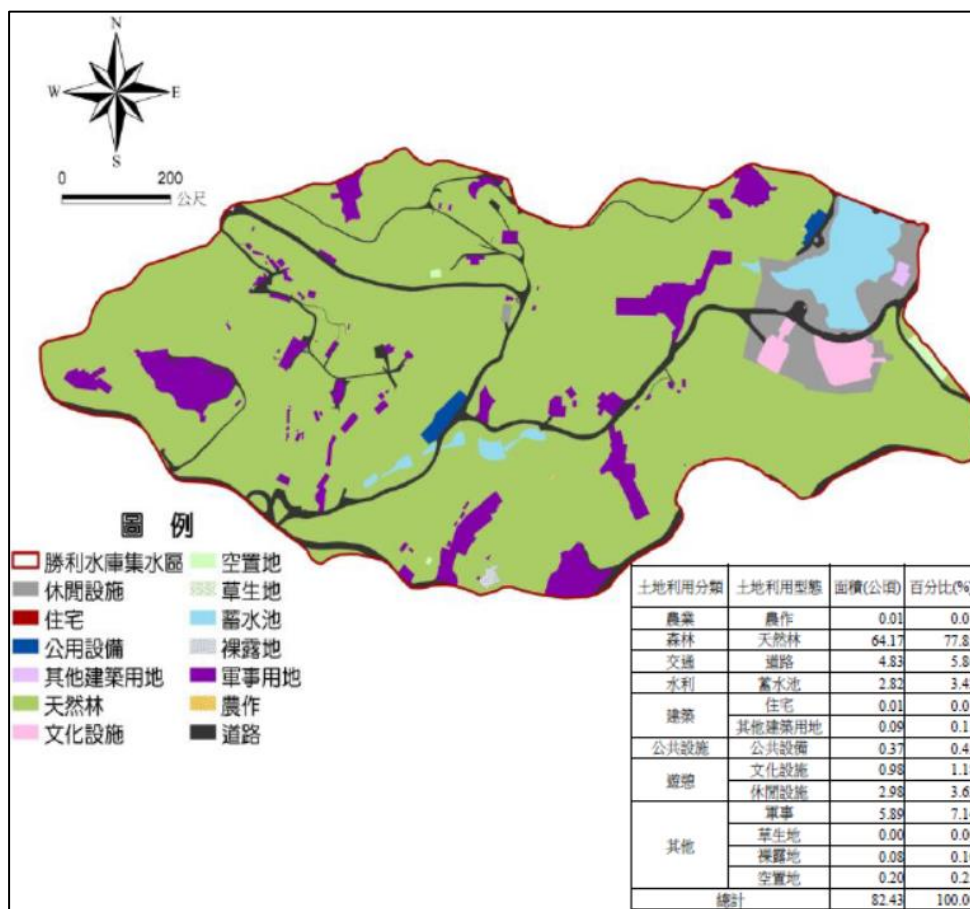


圖 16 勝利水庫集水區土地利用圖

3、人文活動

3.1 清水白馬尊王廟

清水村白馬大王廟前身為白馬王宮，更早約在清末於海邊即有大王宮，民國五十年廟內存有重建碑刻；後來軍方要在廟地所在建海防快艇碼頭，舊廟也腐朽不堪，經「大王」同意，遷建「白馬王宮」，並於民國六十一年(西元 1972 年)重塑神像金身。民國七十三年(西元 1984 年)進行整修、美化，民國八十六年(西元 1997 年)因廟體鬆動、漏水，再遷建於現今廟地，民國九十年(西元 2001 年)完工落成。



圖 17 清水白馬尊王廟

3.2 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。

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 18 元宵擺暝祭祀活動

由於馬祖的先民多數來自福建長樂、連江一帶，每屆漁汛季節，列島便成為漁民棲息之處。由於冬季海象惡劣，少數漁民無法返回家鄉過年時，便相約正月十五日懸燈為信號，向家鄉親友報平安，因而早年馬祖各島都有「上彩暝掛風燈」的習俗。從正月十五掛到正月二十八，紙製風燈貼著紅色剪紙，既美麗又充滿傳統風味。



圖 19 元宵上彩暝掛風燈活動

四、設計內容

案件名稱為馬祖地區水庫集水區保育治理工程(第九標)，本工程基地位置於文化路勝利水庫上游段連續水池，針對設施採以天然工法維護自然環境並淨化水庫水質，改善水源優養化現象；並提升周邊環境景觀，運用視覺手法美化邊坡擋牆，周邊景觀植栽綠美化提升環境形象，提供動植物安全且多樣性生態空間。

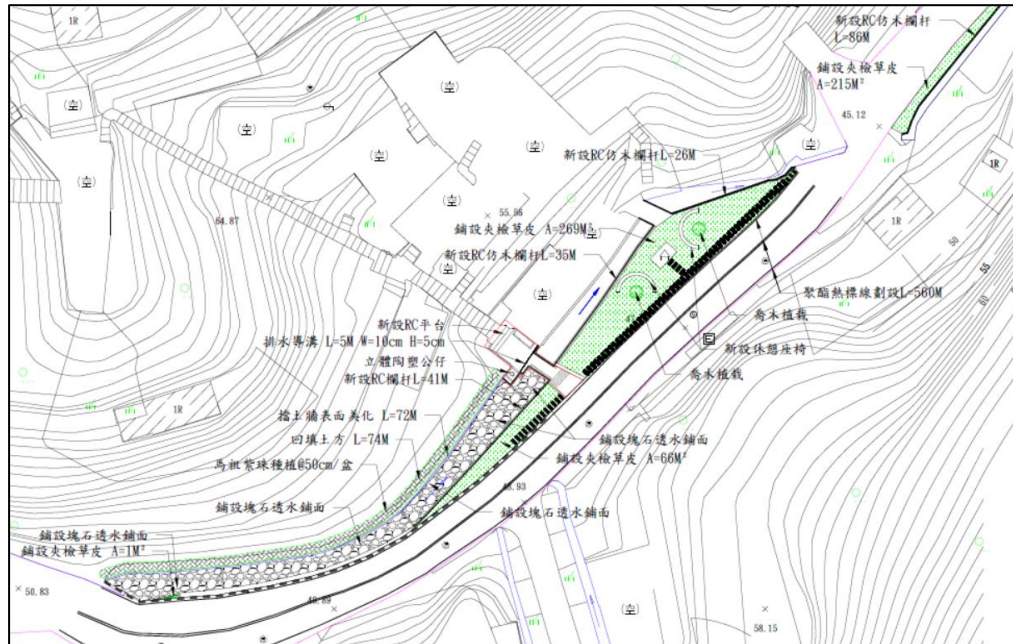


圖 20 基地規劃設計平面配置圖

本計畫將現地勘查植栽種類，將大型喬木及適地性植栽種類予以保留，危害生態之外來物種將予以根除；連續水池內將清淤池底泥沙，並規劃於底層鋪設陶粒過濾水中雜質，頂層鋪設塊石增加水流跌水功效增加水中含氧量，提升水源品質避免水質優養化，並規劃水池周邊景觀環境含擋牆設施等等，運用綠美化及造型美化手法，提升環境景觀亮點及生態棲地。

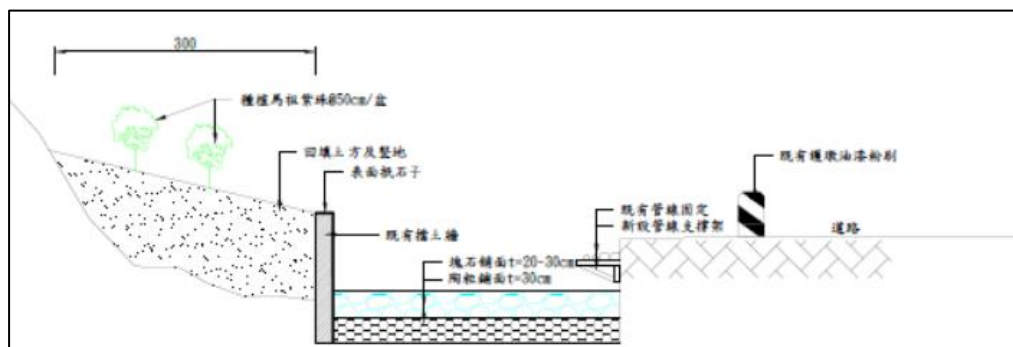


圖 21 基地規劃設計上段水道剖面圖

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天然林。施工環境周遭為人工水泥建物及大片天然林，生態調查部分為工區範圍外周邊環境；經於民國 110 年 3 月 28 日及民國 110 年 4 月 6 日由生態人員現勘時之現地觀察情形，此區域連續水池上邊坡天然林為生態資源最豐富之區域，經現地調查大多植栽種類為榕樹、海桐、朴樹、落葵薯、樟樹等，如下圖紅色區域為主要敏感區域，而水池周邊因遍布水生植物嚴重影響水質，即易造成水質優養化之情形，池底也出現嚴重淤積狀況將會影響水域生態系統，池內植物因底部泥沙養分高亦長出野芋、酸模草、豔山姜等植種。



圖 22 水庫設施災害－連續水池優養化



圖 23 基地周邊生態敏感區位圖

山坡地為天然林有多數大型喬木，避免大型機具開挖影響週邊林木生長。爰建議保留邊坡喬木植株，以人工方式清除邊坡上的傾倒木、落石及雜草外來植栽種類，以維護本區域自然環境，提供周圍生物棲居，經現地調查植栽及動物紀錄如下表。

表 5 植物調查記錄表

綱	科	學名	中文名
單子葉植物	姜科	<i>Alpinia zerumbet 'Variegata'</i>	豔山姜
單子葉植物	天南星科	<i>Colocasia esculenta (L.) Schott.</i>	野芋
單子葉植物	天南星科	<i>Epipremnum aureum</i>	綠蘿
單子葉植物	禾本科	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	狗尾草
單子葉植物	禾本科	<i>Pennisetum purpureum Schum.</i>	象草
單子葉植物	禾本科	<i>Miscanthus</i>	芒草
單子葉植物	禾本科	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>	牛筋草
單子葉植物	禾本科	<i>Axonopus compressus (Sw.) Beauv.</i>	地毯草
單子葉植物	禾本科	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	狗牙根
單子葉植物	禾本科	<i>Lophatherum gracile Brongn.</i>	淡竹葉
雙子葉植物	桑科	<i>Ficus microcarpa Linn. f.</i>	榕樹
雙子葉植物	桑科	<i>Humulus scandens (Lour.) Merr.</i>	葎草
雙子葉植物	菊科	<i>Artemisia indica Willd.</i>	艾草
雙子葉植物	菊科	<i>Bidens pilosa L.</i>	鬼針草
雙子葉植物	菊科	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	苦苣菜
雙子葉植物	菊科	<i>Youngia Japonica</i>	黃鸛菜
雙子葉植物	菊科	<i>araxacum mongolicum Hand.-Mazz.</i>	蒲公英
雙子葉植物	豆科	<i>Sophora davidii (Franch.) Skeels</i>	白刺花
雙子葉植物	豆科	<i>Mimosa pudica Linn.</i>	含羞草
雙子葉植物	樟科	<i>Cinnamomum bodinieri Levl.</i>	樟樹
雙子葉植物	樟科	<i>Machilus pingii Cheng ex Yang</i>	潤楠
雙子葉植物	蓼科	<i>Rumex acetosa L.</i>	酸模
雙子葉植物	海桐科	<i>Pittosporum tobira</i>	海桐
雙子葉植物	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia Forst.</i>	木麻黃
雙子葉植物	落葵科	<i>Anredera cordifolia (Tenore) Steenis</i>	落葵薯
雙子葉植物	紫草科	<i>Carmona microphylla (Lam.) G. Don</i>	基及樹
雙子葉植物	苋科	<i>Alternanthera Sessilis (Linn.) DC.</i>	蓮子草
雙子葉植物	玄參科	<i>Lindernia crustacea (L.) F. Muell</i>	母草
雙子葉植物	胡桃科	<i>Pterocarya stenoptera C. DC.</i>	楓楊
雙子葉植物	卫矛科	<i>Celastrus orbiculatus Thunb.</i>	南蛇藤

綱	科	學名	中文名
雙子葉植物	黃楊科	<i>Buxus sinica</i> (Rehd. et Wils.) Cheng	黃楊
雙子葉植物	榆科	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	朴樹
雙子葉植物	蕁麻科	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich.	苧麻
雙子葉植物	茜草科	<i>Galium spurium</i> L.	猪殃殃
雙子葉植物	酢漿草科	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草
雙子葉植物	千屈菜科	<i>Rotala rotundifolia</i> (Buch.-Ham. ex Roxb.) Koehne	圓葉節節草
雙子葉植物	毛茛科	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	石龍芮
雙子葉植物	金縷梅科	<i>Loropetalum chinense</i> var. <i>rubrum</i>	紅花繼木
雙子葉植物	鳳仙花科	<i>Impatiens balsamina</i> L.	鳳仙花
雙子葉植物	葡萄科	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Sieb. et Zucc.) Planch	地錦
雙子葉植物	夾竹桃科	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	絡石
雙子葉植物	茄科	<i>Solanum nigrum</i> L.	龍葵
雙子葉植物	蝶形花亞科	<i>Medicago Sativa</i> Linn	苜蓿
雙子葉植物	仙人掌科	<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw. var. <i>dillenii</i> (Ker-Gawl.) Benson	仙人掌



圖 24 植物調查記錄圖

表 6 動物調查記錄表

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
小鷗	鷗科	<i>Emberiza pusilla</i>	
山鵲鵲	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>	
白鵲鵲	鵲鵲科	<i>Motacilla alba</i>	
灰鵲	鵲科	<i>Muscicapa latirostris</i>	

動物名稱	種類	學名	紀錄照片
赤腹鶇	鶇科	<i>Turdus chrysolaus</i>	
紅嘴黑鶇	鶇科	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	
麻鷲	鷲科	<i>Gorsachius melanolophus</i>	
寬嘴鶇	鶇科	<i>Muscicapa latirostris</i>	
藍磯鶇	鶇科	<i>Monticola solitarius</i>	
樹鶇	鶇鶇科	<i>Anthus hodgsoni</i>	
鵲鵲	鶇科	<i>Copsychus saularis</i>	

(二)生態保育對策

1、（迴避）

工程施作過程中應迴避此區塊之完整天然林，僅以人工方式清除環境大型廢棄物，保留大型喬木及原生植栽種類，清除外來種植栽物種，修整延伸迫害到水池的植栽，以維護此區域生態環境發展。

2、（減輕）

採用天然工法改善排水路段水質，避免水庫設施連續水池採水泥澆灌影響生態環境，透過工程自然工法亦可防止水質優養化。

3、（補償）

為維護本工程生態環境，建議將工區周邊已荒廢之草地範圍重新規劃整理，並種植新植栽生命，營造良好生態棲息空間。

(三)預期成果及效益

1、 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，以地方創生永續規劃為方向，水庫設施功能提升，活化整體區域環境兼併功能與休憩景觀，在造南竿新亮點景區。

2、 生態環境保護效益

重視島嶼上寶貴的生態資源，加強棲地營造、引導低衝擊開發模式。通過本計畫景觀規劃再生設計方法，將水庫水體水質透過專業知識和自然生態工法予以淨化，同時維護生態生存空間，營造良好棲地供生物孕育的場所。

3、 觀光產值提升效益

南竿島嶼發展與觀光形象的經濟型態，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，計畫透過景觀規劃營造區域亮點特色，使民眾遊客駐足體驗水庫設施之觀光教育廠址。

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)	馬祖地區水庫集水區保育治理工程 (第九標)	設計單位	旭美工程顧問有限公司 馬祖分公司
	工程期程	民國 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：連江縣南竿鄉清水村文化路 座標：26.14987,119.93132	工程預算/經費	發包工程費預算 11,110,000 元
	工程緣由 目的	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，提升水源治理及淨化水質效能為目標，並考量基地生態保育之對策，奠定連江縣集水區保育發展目標。		
	工程類型	☐ 自然復育、 ☐ 坡地整治、 ☐ 溪流整治、 ☒ 清淤疏通、 ☒ 結構物改善、 ☐ 其他		
	工程內容	本工程基地位置於文化路勝利水庫上游段連續水池，針對設施採以天然工法維護自然環境並淨化水庫水質，改善水源優養化現象；並提升周邊環境景觀，運用視覺手法美化邊坡擋牆，周邊景觀植栽綠美化提升環境形象，提供動植物安全且多樣性生態空間。		
預期效益	保全對象(複選): ☐ 民眾(☐ 社區 ☐ 學校 ☐ 部落 ☐ ____) ☐ 產業(☐ 農作物 ☐ 果園 ☐ ____) ☐ 交通(☐ 橋梁 ☐ 道路 ☐ ____) ☒ 工程設施 (☒ 水庫 ☒ 攔砂壩 ☐ 固床設施 ☐ 護岸) ☐ 其他:			
核定階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		附表 P-01
	生態評估	進行之項目： ☐ 現況概述、 ☐ 生態影響、 ☐ 保育對策		
		未作項目補充說明：		
設計階段	起訖時間	民國 110 年 3 月 20 日至民國 110 年 4 月 16 日		附表 D-01
	團隊組成	☒ 是 ☐ 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： ☒ 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		
		未作項目補充說明：		
	民眾參與	邀集關心當地生態環境之人士參與： ☐ 環保團體 ☒ 熟悉之當地民眾 ☐ 其他_____		附表 D-04
		☐ 否，說明：		
保育對策	進行之項目： ☒ 由工程及生態人員共同確認方案、 ☐ 列入施工計畫書		附表 D-05	
	未作項目補充說明：			
	保育對策摘要：			

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	☐ 是 ☐ 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	☐ 邀集關心當地生態環境之人士參與： ☐ 熟悉之當地民眾 ☐ 利害關係人 ☐ 其他_____	附表 C-02
		☐ 否，說明：	
	生態監測及狀況處理	進行之項目： ☐ 現場勘查、 ☐ 生態措施監測(生態調查)、 ☐ 環境異常處理 未作項目補充說明：	附表 C-03 C-04 C-05
保 育 措 施 執 行 情 況	☐ 是 ☐ 否執行設計階段之保育對策	附表 C-06	
	☐ 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： ☐ 現場勘查、 ☐ 生態調查、 ☐ 生態關注區域圖、 ☐ 課題分析、 ☐ 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	☒ 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/ ☐ 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： 110/04/10

主辦機關(設計)： 旭美工程顧問有限公司馬祖分公司 承辦人： 郭育瑄 日期： 110/04/10

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 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 (旭美工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師)		填表日期	民國 110 年 04 月 10 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	旭美工程顧問有限公司馬祖分公司			
	周俊騰	現場工程師	景觀、測量	設計繪圖、現場勘查溝通
	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 ☒ / 否 ☐		110/04/01	
細部設計	是 ☒ / 否 ☐		110/04/12	
設計定稿	是 ☒ / 否 ☐		110/04/12	

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 110 年 3 月 28 日	填表日期	民國 110 年 4 月 7 日
紀錄人員	胡豐裕	勘查地點	連江縣南竿鄉清水村文化路
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	
周俊騰	旭美工程顧問有限公司/工程師	工程目標及設計說明	
郭育瑄	旭美工程顧問有限公司/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 (旭美工程顧問有限公司/工程師)	
1. 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,擋牆及出水口周邊附掛許多私人抽排水管線影響環境發展,既有連續水池淤積嚴重雖有活水流通,且因長年累積無定期清淤維護已有異味產生,池內更有優養化之現象產生。 		1. 謹遵辦理,本工程設計將連續水池池底淤泥清除,並鋪設陶粒及塊石增加水流經過之過濾層,並運用跌水工曝氣工法增加水中含氧量提升水域水質;另外沿線整理擋牆周邊附掛管線並予以環境美化,改善整體區域環境品質。	

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)	馬祖地區水庫集水區保育 治理工程(第九標)	填表日期	民國 110 年 4 月 7 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			
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：				
本計畫位於連江縣南竿鄉清水村文化路勝利水庫上游段連續水池，基地區域為水庫設施，施工環境周遭為人工水泥建物及大片天然林，生態調查部分為工區範圍外周邊環境；經於民國 110 年 3 月 28 日及民國 110 年 4 月 6 日由生態人員現勘時之現地觀察情形，此區域連續水池上邊坡天然林為生態資源最豐富之區域，經現地調查大多植栽種類為榕樹、海桐、朴樹、落葵薯、樟樹等，如下圖紅色區域為主要敏感區域，而水池周邊因遍布水生植物嚴重影響水質(如下圖藍色區域)，即易造成水質優養化之情形，池底也出現嚴重淤積狀況將會影響水域生態系統，池內植物因底部泥沙養分高亦長出野芋、酸模草、豔山姜等植種。				
  				

相關資料調查來源：

(一)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)

(二)環境生態資訊

1. 動植物生態(出處:現地踏勘調查)
2. 氣象(出處:中央氣象局馬祖氣象站)
3. 水文(出處:中央氣象局馬祖氣象站)
4. 地形(出處:經濟部中央地質調查所地質整合查詢系統)
5. 地質(出處:經濟部中央地質調查所地質整合查詢系統)
6. 馬祖國家風景區網站(<https://www.matsu-nsa.gov.tw/user/main.aspx>)
7. 「馬祖列島螢火蟲多樣性之研究」(2017)
8. 「馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究」(2008)
9. 「馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色」(2009)
10. 「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)
11. 「馬祖植物誌」(2004)
12. 「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)
13. 「連江縣志」(2014)
14. 「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)

3. 棲地影像紀錄：



4.生態棲地環境評估：

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 文化路勝利水庫上游段連續水池】

本計畫施工基地範圍為連江縣南竿鄉清水村文化路「勝利水庫上游段連續水池」。基地綠地植被部分，周遭綠地內以擋牆上方天然林及路側灌木為主，天然林有銀合歡、拓樹、蓖麻等，路側及池內為蔓生植物和灌木雜生。本計畫於民國 110 年 3 月 28 日及民國 110 年 4 月 6 日現勘時現地觀察生態環境。



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。	1
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。	1
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.湍瀾出現頻率	河道中存在數處由漂石、圓石堆疊形成之跌水湍瀾，且湍瀾間之距離除以河道寬度約小於 7。	7
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。	6
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：9 右岸：5
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：9 右岸：4
8.溪床寬度變化	尚未施工河床寬度比例均為 1	10
9.縱向連結性	自然溪床	0
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：6 右岸：7
總分	因本計畫基地為水庫設施，故無溪川棲地生態之考量	

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	保留植被	工區連續水池周邊原生植種及大型喬木，周邊滿布雜草及外來種植栽。	(迴避)保留既有原生植栽種類及大型喬木維持土坡保育，清除外來種植栽避免影響環境生態，並於綠地空間重新規劃植栽環境，營造良好生態棲地。
2	保護水質	水庫設施進流處周邊因泥沙淤積雜草及水生植物蔓生，水質經管溝排放至下方排水路段。	(減輕)確實整理環境景觀，清淤池底泥沙，採天然工法於池底鋪設陶粒塊石，經由過濾及自然跌水曝氣增加水中含氧量，改善水源水質，提升環境生態活水源泉。

7.生態保全對象之照片： 無

說明：

1.本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 胡豐裕

日期： 110/4/7

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 (旭美工程顧問有限公司馬祖分公司/工程師)	填表日期	民國 110 年 4 月 9 日
參與項目	☒ 訪談 ☐ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他_____	參與日期	民國 110 年 4 月 7 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	
李宗益	連江縣環境資源局/承辦人	工程主辦機關，說明工程內容	
周俊騰	旭美工程顧問有限公司 馬祖分公司/工程師	設計廠商，說明工程設計內容與提供工程相關基本資料	
郭育瑄	旭美工程顧問有限公司 馬祖分公司/工程師	設計廠商，說明工程設計內容與提供工程相關基本資料	
胡豐裕	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、協助執行生態檢核機制	
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)	
李宗益(連江縣環境資源局/承辦人)		周俊騰(旭美工程顧問有限公司/工程師)	
1. 請考量現地路側草地區域植栽是否保留或移植，此區域久未整理環境雜亂。 2. 水庫設施連續水池目前水質不佳，且周邊環境落葉及泥沙長淤積池內，請規劃改善池內水質改善及周邊環境景觀整理。		1. 本計畫將現地勘查植栽種類，將大型喬木及適地性植栽種類予以保留，危害生態之外來物種將予以根除。 2. 連續水池內將清淤池底泥沙，並規劃於底層鋪設陶粒過濾水中雜質，頂層鋪設塊石增加水流跌水功效增加水中含氧量，提升水源品質避免水質優養化，並規劃水池周邊景觀環境含擋牆設施等等，運用綠美化及造型美化手法，提升環境景觀亮點及生態棲地。	

說明：

- 1.參與人員資格限制依照其集水區整治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 110 年 4 月 7 日
解決對策項目	迴避、減輕、補償	實施位置	連江縣北竿鄉橋仔村

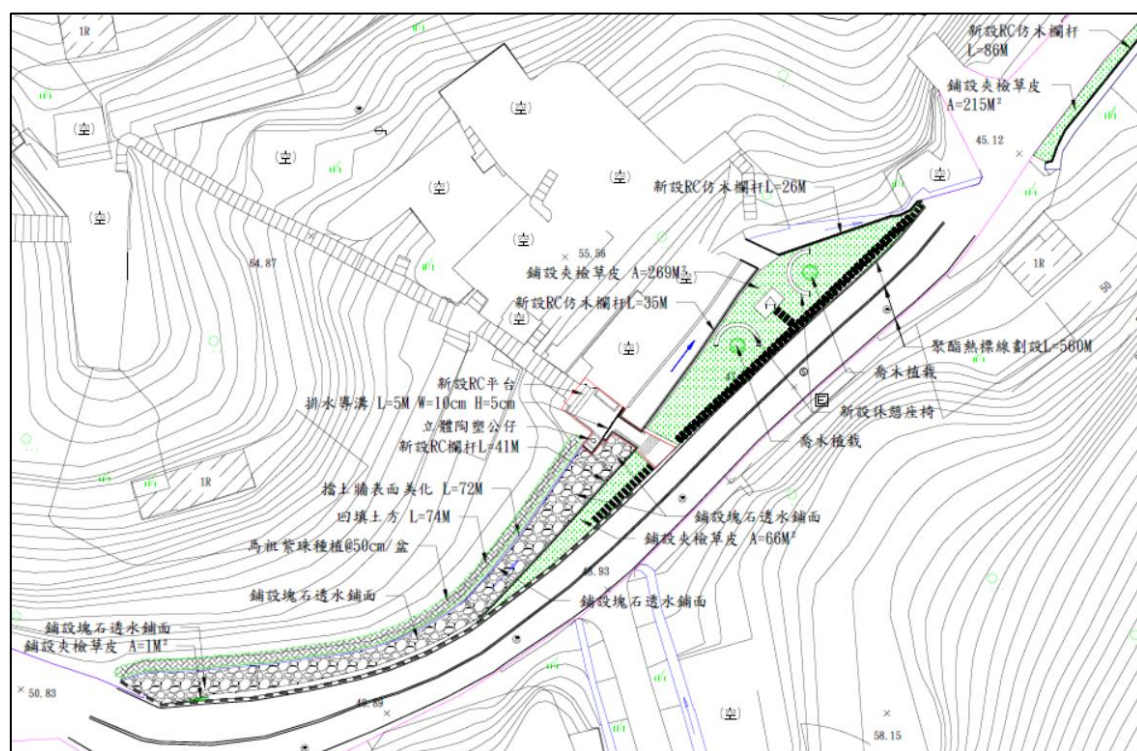
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)

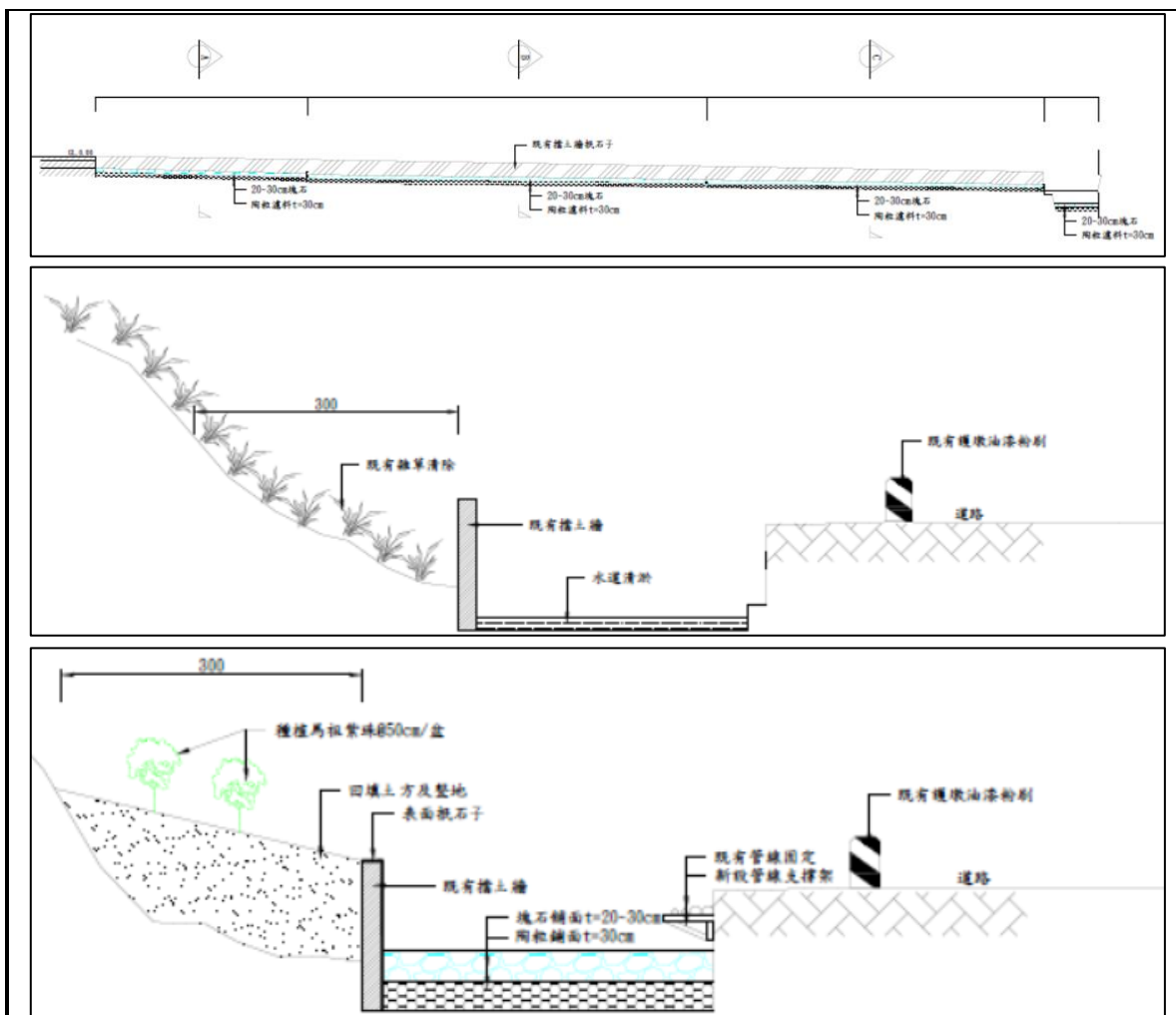
(迴避)工程施作過程中應迴避此區塊之完整天然林，僅以人工方式清除環境大型廢棄物，保留大型喬木及原生植栽種類，清除外來種植栽物種，修整延伸迫害到水池的植栽，以維護此區域生態環境發展。

(減輕)採用天然工法改善排水路段水質，避免水庫設施連續水池採水泥澆灌影響生態環境，透過工程自然工法亦可防止水質優養化。

(補償)為維護本工程生態環境，建議將工區周邊已荒廢之草地範圍重新規劃整理，並種植新植栽生命，營造良好生態棲息空間。

圖說：





施工階段監測方式：

推動過程除應配合工程持續進行施工階段生態調查外，建議邀請相關生態、社團、相關議題公民團體及附近居民，透過相關人員訪談及召開說明會方式研討生態環境維護之方式，並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。

預定施作區域之邊坡側建議避免大型機具重壓及過度開挖以維護天然林生態棲地；連續水池區域應採以天然工法施作，維護自然環境及避免過多人工設施影響水域生態棲息，並於工區周邊草地區域種植植栽定期養護以吸引生物聚集棲息。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
110/3/28	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
110/4/6	生態團隊現勘	生態團隊勘察工區環境

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： 110/4/7