



# 「全國水環境改善計畫」

## 【北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫】

整體計畫工作計畫書

申請執行機關：連江縣政府

連江縣水環境改善輔導顧問團：艾奕康工程顧問  
股份有限公司

中華民國 108 年 11 月

壹、會議名稱：「全國水環境改善計畫」第四批次提報案件評分委員會議

貳、會議日期：民國 108 年 11 月 15 日（星期五）上午 10 時至 14 時

參、會議地點：水利署第一河川局

肆、主持人：陳局長健豐

伍、記錄人：陳靖薇

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>張委員明雄</b>			
1.生態檢核施作除了對預定施作地點的生態系與物種進行了解外，也需評估工程對生態系與物種的衝擊影響，進而採取保育措施。因此，生態檢核的資料除了從文獻資料蒐集與現況比對外，亦需對現地週邊(如溪流施作段的上下游、兩岸陸域)的生態現況進行了解，以獲得較完整的生物分布、組成、豐度現況，以及延伸了解食物網絡組成或物種的生活史需求，也才較能推論與工程施作關聯性較高的物種(或類群)，從而建立關注物種(或生態系)與關注區域，以及後續的保育措施。	感謝委員指教，本計劃生態檢核均有計畫區周邊進行文獻回顧，並對工區進行生態調查，亦有繪製生態敏感區位圖以及提出生態環境影響及保育對策。	三、前置作業辦理進度 附錄 2	PP.18-21
2.以連江縣的提案而言，由於各島嶼間與島嶼內的地理、地質、地形有所不同，生長其間的物種即有所差異，在生態檢核已有說明各島嶼的動植物的組成；而島嶼間生態系與物種的特性，則是各島嶼的水環境改善計畫應該關注的，雖然各島的水環境改善計畫範圍小，在計畫可以採取各保育措施減少工程影響；然各島面積不大，整個島應該都是生物分布與活動空間，在水環境改善工程應思考採取更積極的原生生物復育措施，擴大現有局部分布的生物的分布空間，或是將點狀分布的生物以廊道聯結，這於未來更能增加連江縣的生態旅遊範疇與內涵。	感謝委員指教，本計劃生態檢核均有提出生態環境影響評估及保育對策。	三、前置作業辦理進度 附錄 2	PP.18-21

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3.水環境計畫中水體與週邊設施的改善或施作，除了人類活動需求的考量外，更應考量工程變動對生態系的可能影響。如施作區域與週邊屬於自然的水體與生態系，應避免工程改變或是大量工程與過多的人為設施，對該區自然生態有影響，力求廊道系統連通與生態系的完整，甚或能考量從物種復育的角度，針對在地特有與瀕危(珍稀)物種發展與水環計畫聯結的復育計畫。如施作範圍或區域屬人為密集活動區域，則應考量水體的水質狀況與自然度，改善水體水質、增加水體的自然度、增加水體與週邊可供生物生長活動的空間。	感謝委員指教，本計劃生態檢核均有提出生態環境影響評估及保育對策。	三、前置作業辦理進度 附錄 2	PP.18-21
4.以連江縣而言，在自然沙灘架構步道，甚而在步道旁設置護欄，改變自然的景觀，建議不要設置或是採取以更簡單而不會破壞景觀的方式。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
5.水環境改善亦應思考水體水質改善現況，雖然有許多水體的人工設施過多，造成其水體結構單調不利生物生長與活動；然而，有更多的水體是水質不佳與水體結構單調都影響生物分布；此情況在人口較密集的水體更是明顯。在此情形下，即使改變水體物理結構，其水質並未改善，仍不利於生物分布；因此，如果水體水質不佳，應考量如何先將水質改善，再進行水體物理結構改善。	連江縣內並無真正的河川，因此水環境改善區域皆以彎區及海岸沿線為主，近年主要受海漂垃圾影響水質，將責成相關單位處理，並將納入維管重點。	-	-
6.連江縣欠缺穩定的自然水源，因此，水質淨化的後的水體，也應視為水資源的一部，運用於日常用水，如植生的澆灌等。	將採納並考量設置雨水貯留設施設立於綠地內，並盡可能結合污水回收再利用系統，充分運用可貴的水資源。	-	-
<b>農委會特有生物研究保育中心(書面意見)</b>			

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
1.請確實編列經費，由具動植物專長(非只是生態專長)者進行施工區之生態調查，包含植物與各類動物，勿再只引用過去之資料。所得動植物資料需有調查時間及地點，並以表格列出具學名之名錄，而非科屬數量。	感謝委員指教，本計劃生態檢核均有對工區進行生態調查。	附錄 2	-
2.動物資料：依「野生動物保育法」標示保育類動物。	感謝委員指教，遵照辦理。	附錄 2	-
3.植物資料：絕對不可以「雜木林」、「次生林」、「雜草」等含糊用辭帶過，或僅僅列舉幾種植物，許多稀有植物生長在雜木林、次生林、雜草之不顯眼處。植物名錄依「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」之絕滅(EW,EW,RE，絕滅指野地滅絕，但種原可能留存民間栽培)、極危(CR)、瀕危(EN)、易危(VU)、接近受脅(NT)等，標示稀有植物。喬木胸高圍 250 公分以上，灌木(如柏樹類 Juniperus sp.、月橘 Murraya exotica、桂花 Osmanthus fragrans)最粗莖之基圍大 20 公分(樹齡可能 50 年以上)，屬具列保護樹木之資格者，亦需註明。	感謝委員指教，「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」並未評估金門馬祖之物種，因此本計劃生態檢核採用連江縣政府公告之「馬祖地區珍稀保育植物」並標示於生態敏感區位圖。	附錄 2	-
4.保育類動物、稀有植物、具保護樹木資格者均屬「關注物種」，請評估本案對「關注物種」的影響及說明對策。	感謝委員指教，本計劃生態檢核有提出生態環境影響評估及保育對策，針對關注物種影響說明及對策額外補充於對策內容。	附錄 2	-
5.落實「公共工程生態檢核自評表」，未進行「工區」生態調查就是沒有生態資料。	感謝委員指教，本計劃生態檢核均有對工區進行生態調查。	附錄 2	-
6.綠化相關-非屬工區區域者，能不擾動原來植被就不要擾動。	感謝委員指教，生態檢核陸域環境因應對策已納入「避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外草生灌叢之完整性」。	附錄 2	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
7.盡量栽植工區原有或鄰近區域之台灣原生種，避免「南樹北種」、「北樹南種」，山區野地避免濱海原生種。原野區勿植強勢外來種。	感謝委員指教，生態檢核陸域環境因應對策已納入「未來植生復育及景觀營造時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單」。	附錄 2	-
8.綠化相關-適地適種，種類愈多愈好。盡量複層栽植。	感謝委員指教，生態檢核陸域環境因應對策已納入「未來植生復育及景觀營造時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單」。	附錄 2	-
9.綠化相關-綠籬也可多種類混植。	感謝委員指教，生態檢核陸域環境因應對策已納入「未來植生復育及景觀營造時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單」。	附錄 2	-
10.綠化相關-草花盡量栽植多年生者。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
11.喬木之栽植-小樹種起，若顧及自生草本蓋過栽植植物，影響生長，規格樹高比米高直	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
徑重要，除樹高 2.5 公尺以上外，也要求是主幹清楚之盆苗。			
12.栽植時一定拆除根球所有捆包繩帶，不論是否能自然腐化，此點請列入督導檢查項目。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
13.若有割草維護要求，喬木幹基需圍防護網，以免機械割草傷到樹幹。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
14.若架支撐，需要求於保固期滿前廠商需檢視全部的植栽，已成活穩固者拆除清理支撐架，還須支撐者則重新調整綁繩鬆緊度，並更換為可自然腐化質材。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
15.堤防步道若新設樹穴以連貫者為佳，方形者盡量至少 2m*2m，且勿將底部封住。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
16.目前海岸、河口植被因各項建設之綠化，植物種類愈來愈單純，呈生物多樣性不足狀況，許多原本常見之草本植物種類已愈來愈難看到，因此請避免大面積施作，栽植地被植物。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
17.濱海地區人為栽植之綠化植栽因風強、鹽霧等，生長不易，保留原有植被才是上策，因此避免大面積整地綠化，僅於設施工程必須擾動之區域才進行人為綠化，且儘量植栽當地濱海之植種，喬木小樹種起，必要時架防風籬或網，待植栽長成後再拆除。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
18.整地時若能暫時留下表層土壤再回灑，覆於土壤表面，應用土壤種子庫以求自然下種植栽更佳。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
19.濱海原野區域勿因求景觀，栽植強勢外來種，如天人菊 (Gaillardia pulchella)、南美蟛蜞菊 (Wedelia trilobata) 等。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
20.水岸親水設計盡量緩坡，且勿以 RC、漿砌石等結構阻隔水域，以利水之滲透，利植物生長，也省需再澆灌植物。水生植物多考量是否影響排洪，阻礙水流，勿栽植輪傘莎草 (Cyperus involucratus)、銅錢草 (Hydrocotyle verticillata)、大萍 (水芙蓉 Pistia stratiotes)、布袋蓮 (Eichhornia crassipes) 等強勢外來種。	感謝委員指教，納入水域環境因應對策參考。		
21.遇有行道樹及路側樹木，儘量含樹穴加大、土壤改良，若需修剪，由專業者進行，並遵循正確方式。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
22.區內喬木儘量不移植(移植斷根就如同人之大手術，復原不易)，施工時需圍籬保護之。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。		
23.所提水環境計畫，對於計畫範圍相關環境生物多樣性之近期資料應盡可能掌握，並請列明調查時間或文獻引用之出處，施工應遵守生態檢核者提供之保育措施。	感謝委員指教，生態檢核均有對計畫範圍周遭進行文獻回顧並統整相關資料，施工階段生態檢核亦會要求施工廠商填寫生態保育措施自主檢查表。	附錄 2	-
24.因溪流兩岸及河床組成係生物多樣性豐度及環境優劣之重要因子，建議溪流兩岸應避免 U 字型或斷面混擬土構造，宜緩坡具在地原生植被(可適當考量蜜源及食草植物)。	感謝委員指教，本計畫水環境以海域為主，計畫工區範圍內均無天然溪流。	-	-
25.河床底面應盡量避免混擬土結構，多保留泥沙礫石床底，規劃保留大部分的原有河床，以自然材質運用於河床施作及水生植被栽植。	感謝委員指教，本計畫水環境以海域為主，計畫工區範圍內均無天然溪流。	-	-
26.不論海邊水岸或內陸河水岸，建議能夠多保留自然原生地並請適當規劃種樹成蔭。	感謝委員指教，納入陸域環境因應對策參考。	-	-
27.未來工程施作時，應避免大型機具直接大面積開挖，宜保持部分流水面及河岸，陸續施作。	感謝委員指教，生態檢核陸域環境因應對策已納入「應分期分區施工，避免大面積裸露」。	三、前置作業辦理進度 附錄 2	PP.18-21
交通部觀光局陳委員奕威			
1.北竿生態旅遊線延展環境營造-僑仔港港區範圍內項目請	本計畫之項目並未於漁港範圍內施作漁港設		

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
刪除。	施，仍懇請委員給予支持		
2.北竿生態旅遊線延展環境營造-計畫(P53)梅花鹿可食植物種植，與原生(植物)的保育可能會有衝突，應請審慎評估。	未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，以多層次及多樣化綠化原則進行種植，並選擇梅花鹿所喜愛之植物種類。根據「107年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」文獻觀察現地鹿群食用狀況，共得6種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青苧麻及白肉榕等，以及其他56種梅花鹿可食物種。	附錄2	
<b>蔡委員厚男</b>			
1.連江四鄉五島提案過於離散失焦，建議針對在地獨特的生態地景資源、物種，連結水資源保全和環境改善加值效果，聚焦在特定生態物種議題及地方永續發展衍生的水環境改善項目，考量地方政府行政量能，詳實評估提案競爭補助資源。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
<b>劉委員駿明</b>			
1.簡報對所提五案，均就不同情境以生態友善之迴避、縮小、減量及補償個別擬具可行的因應策略，值得肯定，請在爾後規劃、設計及施工中確實落實執行。	感謝委員肯定，後續階段生態檢核均會納入核定階段擬定之水陸域因應對策參考。	-	-
<b>蔡委員義發</b>			
1.通案-請加強說明本計畫之整體規劃成果並分別說明若有已核定案件(如第一、二、三批次)執行情形(請列表呈現)以顯本次提案之整體性，延續性與必要性。	連江縣於第一及第二批次並未提案，於第三批次分別針對南竿及西莒提了樂活藍灣及生態綠灣為概念之提案計畫，以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批次以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標，於東引、南竿、北竿及東	一、整體計畫位置及範圍	pp.5-6

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	苔採縫補策略，針對點狀缺乏經費之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間		
2.通案-全國水環境改善計畫(前瞻基礎建設)應以安全無虞及良好水質為首要，且務必無用地問題。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。用地多為公有、無主地，在土地使用上並無問題	七、計畫可行性 表 4-1	P.24、P.30
3.通案-請依經濟部 108.6.14 函頒「全國水環境改善計畫」執行作業注意事項(修正規定)增訂對工程生命週期處理生態檢核，公民參與及資訊公開作業原則加強辦理，另有關公民參與請加強說明民眾(公民)意見回應與參採情形。	遵照辦理，已於報告中補錄民眾相關意見回復	附錄 3	-
4.有關生態檢核作業機制，請加強說明提報案件計畫範圍相關單位所蒐集既有生態情資，配合補充調查成果，依工程生命週期進行評估分析，並提出生態檢核作業各階段應有作為之構想與建議事項，務實填報於生態檢核自評表，以利未來案件若奉核定後納入規劃設計與施工，維管階段之落實。	感謝委員指教，生態檢核均有對計畫範圍周遭進行文獻回顧並統整相關資料，後續均會納入生態檢核自評表。	三、前置作業辦理進度 附錄 2	PP.18-21
5.通案-各提報案件請就歷次審查意見(含府內審查、地方說明會意見-含 108.10.23 第四批次提案跨域共學營各委員及單位意見)再行檢視，納入計畫書考量。	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與辦理情形詳見附錄 4。	附錄 4	-
6.通案-所提報案件如有地方社團已允諾完成後認養維管者，請檢附相關紀錄。	遵照辦理	-	-
7.通案-各提案案件經費需求請再詳實估算務實編列。	遵照辦理	五、計畫經費	P.27
8.通案-第四批次應於 109 年底完成為原則。	遵照辦理，將無法符合條件之列為未來批次提案。		

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
9. 整體計畫內容之呈現除請參考通案性意見第1點意見列表說明外，並區分「一般年度計畫」及前瞻基礎建設水環境改善計畫已核定及待辦案件等分別說明。	本計畫主要參考連江縣整體建設上位計畫及馬祖國家風景區建設計畫，並增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。已於報告中補錄相關計畫列表	一、整體計畫位置及範圍 表 1-2	PP.1-8
10. 請加強說明既有設施破損原因？如何改善，尤其如何避免未來若奉核定，完成之後維管計畫以免重蹈覆轍。	提案位置皆與海相臨，容易受海風或海浪侵蝕而損壞，未來除了在材質之規格慎重考慮其耐用持久與維護上之便利性外，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約5%經費之營管費用	九、營運管理計畫	p.33
11. 以往已奉核定案件之生態檢核作業如有跟工程規劃設計團隊研商討論落實執行者建請舉案例加強說明。	第三批已核定計畫已由華邦工程顧問公司與三睿生態公司及新洋工程顧問公司組成執行團隊，針對已核定計畫進行討論。	-	-
<b>經濟部水利署</b>			
1. 連江縣因受天候與交通等條件限制，相關設施遊客使用期間較短，因此營運期間之管理，與相關設施後續維護管理機制、需求等問題，均應事先審慎籌思因應方案。	遵照辦理	九、營運管理計畫	p.33
2. 本次僅提報一個整體計畫，分為五個分項計畫，為何分五個評分表評分。	依據水利署第一河川局建議將五個分項計畫分列評比，較容易進行評分作業		
3. 本計畫屬跨領域、跨部會執行之整合型計畫，預算分由相關部會編列，本批次所提計畫宜視計畫屬性、內容註明對應部會。	修正提案工作內容及對應部會	表 4-1	p.24

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
4.第三批次已按地理位置提報樂活藍灣(南竿)及生態綠灣(西莒)兩整體計畫，第四批次提案建議縣府可參採第三批次提案模式辦理，以利呈現個別特色之整體計畫所欲打造亮點性。	遵照辦理，第四批次提案將依五個分項計畫分別撰寫提案報告	-	-
5.北竿生態旅遊線延展環境營造案，建議將工作項目改為分項案件；另外所欲打造之生態旅遊線延展，惟依目前規劃內容仍是多為不透水鋪面等，此對生態助益為何？建議修正計畫內容，且相關設計應融入在地文化特色。	遵照辦理，本計畫已將分項項目分為五項整體計畫，原工作項目改為分項案件，並對應相關部會及局處；針對鋪面之材質選定將依當地地質情況做適當之調整，以融入自地文化特色。		
<b>結論</b>			
1.本次評分會議結果，本局將依相關規定提報經濟部水利署彙辦。	知悉	-	-
2.對於各分項計畫之經費及屬性，請連江縣政府及宜蘭縣政府再行檢視，詳實編列相關費用及其對應部會。	修正提案工作內容及對應部會	表 4-1	p.24
3.對於提案內容宜朝人工設施減量、融入地景及避免破壞既有生態棲地等方向規劃。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
4.請確實落實辦理所提之案件及工程生命週期間各階段之生態檢核、公民參與及資訊公開等作業。	生態檢核資料補充於附錄 2、民眾參與情形整理於附錄 3。資訊公開部分，馬祖地區均仰賴馬祖公開資訊網與縣府資訊網居多，相關歷程均登載於公開資訊網。	附錄 2 附錄 3	
5.各核定案件執行過程中，請縣府務必留存相關會議紀錄及影像等資料，以作為日後成果之展現。	相關會議記錄及影像資料將依意見留存	-	-
6.批次提報案件請宜蘭縣政府及連江縣政府將各部會代表及委員所提意見做一回應適時修正，並請加強說明後續維管機制及強化計畫內容之論述，並於 108 年 11 月 25 日前提送修正後工作計畫書過局。	遵照辦理	-	-

# 目錄

目錄 .....	I
圖目錄 .....	III
表目錄 .....	IV
島嶼創生—連江縣水環境改善計畫.....	1
一、整體計畫位置及範圍 .....	1
(一)地理位置 .....	1
(二)連江縣整體建設上位計畫 .....	1
(三)馬祖國家風景區建設計畫 .....	4
(四)水環境建設與整體發展之構想 .....	4
二、現況環境概述 .....	9
(一)整體計畫基地環境現況 .....	9
(二)生態環境現況 .....	14
(三)水質環境現況 .....	16
三、前置作業辦理進度 .....	17
(一)生態檢核辦理情形 .....	17
(二)公民參與辦理情形 .....	17
(三)其他作業辦理情形 .....	17
四、提報案件內容 .....	22
(一)整體計畫概述 .....	22
(二)本次提案之各分項案件內容 .....	24
(三)整體計畫內已核定案件執行情形 .....	25
(四)與核定計畫關聯性、延續性 .....	25
(五)提報分項案件之規劃設計情形 .....	25
(六)各分項案件規劃構想圖 .....	26
五、計畫經費 .....	27
(一)計畫經費來源 .....	27
(二)分項案件經費 .....	27
六、計畫期程 .....	28

七、計畫可行性 .....	28
(一)工程可行性 .....	28
(二)財務可行性 .....	29
(三)土地使用可行性 .....	30
(四)環境影響可行性 .....	30
八、預期成果及效益 .....	31
(一)可量化效益 .....	31
(二)不可量化效益 .....	31
九、營運管理計畫 .....	33
(一)地區發展協會認養 .....	33
(二)對應局處維護 .....	33
十、得獎經歷 .....	33
十一、附錄 .....	33

附錄 1 使用土地地籍資料

附錄 2 生態檢核表

附錄 3 地方說明會記錄

附錄 4 審查會議意見回復及辦理情形

## 圖目錄

圖 1-1	連江縣主要島嶼位置示意圖 .....	1
圖 1-2	連江縣第五期「離島綜合建設實施方案」5+1 核心價值 .....	3
圖 1-3	連江縣山嶺與港澳分布位置圖 .....	7
圖 1-4	連江縣整體水環境建設範圍圖 .....	7
圖 1-5	連江縣整體水環境建設規劃經費來源分布圖 .....	8
圖 2-1	北竿已推動與推動中重要計畫位置圖 .....	10
圖 2-2	北竿旅遊環線發展位置圖 .....	11
圖 2-3	北竿永續發展框架構想位置圖 .....	11
圖 2-4	橋仔村現況環境圖 .....	13
圖 2-5	大坵現況環境圖 .....	13
圖 2-6	碧山觀景現況環境圖 .....	14
圖 2-7	風山現況環境圖 .....	14
圖 2-8	馬祖海域環境水質監測點位置圖 .....	16
圖 4-1	第四批次提案計畫加深一島一特色的發展定位示意圖 .....	23
圖 4-2	第四批次提案計畫縮小區域發展差異示意圖 .....	23
圖 4-3	第四批次提案計畫位置圖 .....	24
圖 4-4	橋仔港環境營造一期示意圖 .....	26
圖 4-5	大坵島原生植物保育示意圖 .....	26
圖 6-1	第四批次預計推動時程 .....	28

## 表目錄

表 1-1	連江縣整體水環境建設規劃工作.....	8
表 2-1	北竿鄉已推動及推動中相關計畫表.....	10
表 2-2	生態環境棲地現況.....	15
表 2-3	馬祖海域 107 年第四季環境水質監測資料.....	16
表 3-1	第四批次提案計畫工作坊.....	17
表 3-2	北竿說明會(工作坊)與會民眾相關意見及回復.....	17
表 3-3	提案點位生態檢核成果(北竿).....	18
表 4-1	連江縣水環境改善計畫—分項案件明細.....	24
表 4-2	第三批次核定案件執行時程.....	25
表 5-1	分項案件經費需求表.....	27
表 7-1	水源及能源基礎設施未來所能容納的遊客成長數量上限值.....	30

# 島嶼創生—連江縣水環境改善計畫

## 一、整體計畫位置及範圍

### (一)地理位置

連江縣位於臺灣海峽西北西方約 210 公里，近中國大陸閩江口、連江口、羅源灣，主要聚落集中在南竿、北竿、東莒、西莒、東引等島，島嶼總面積約 29.60 平方公里，民國 88 年核定為國家級風景特定區。連江縣為正式行政區劃名稱，但一般官方文書，乃至民間一般說法，「馬祖」之名較為普遍。

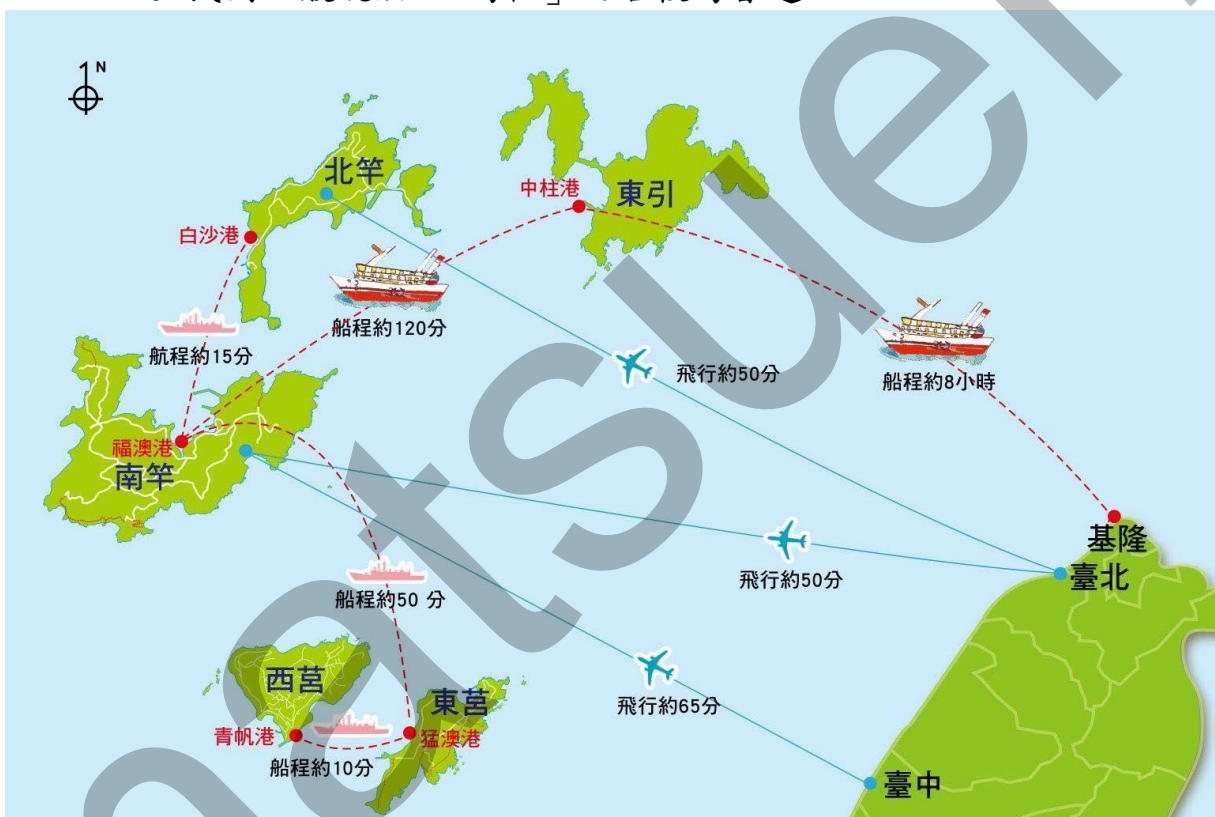


圖 1-1 連江縣主要島嶼位置示意圖

### (二)連江縣整體建設上位計畫

依據連江縣各期「離島綜合建設實施方案」(以下簡稱連江綜建)理念，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。第五期連江綜建發展主軸包含：

#### 1、島嶼創生：發現馬祖的美好

(1)永續海洋韌性島嶼：強調與海洋共生及氣候變遷的調適能力。

(2)多元人才在地生根：多元人才的引入、養成與在地生根。

(3)資源循環永續經濟：小規模、可在地循環的經濟系統為主。

(4)特有地質生態保育：馬祖列島為花崗岩錐狀島嶼，受風化及波浪侵蝕作用，多形成崩崖、顯礁及海蝕洞等地形，是獨特的地質景觀。此外，馬祖也是東亞候鳥遷移路線的中繼站，可觀測到多種鳥類。包括瀕臨絕種的「神話之鳥」黑嘴端鳳頭燕鷗，北竿、東莒並分別有北竿慈光螢、東莒黃緣慈光螢二種馬祖特有種螢火蟲，另大坵的梅花鹿、近來引起觀光熱潮的藍眼淚，都是馬祖貴重的自然生態資源。隨著「生態旅遊」熱潮的興起，這些自然生態資源亦成為地方重要的觀光資產，但旅遊所造成的環境衝擊，往往也會對這些脆弱敏感的自然生態資源造成危害。保護這些自然與生態資源，不僅是為了保護居民所生活的環境，也是為了保護馬祖推動觀光旅遊的重要資源。

(5)馬祖文化戰地地景：馬祖獨特的戰地地景，且與金門同列為我國的世界遺產潛力點。軍管期間發生的許多不為人知的故事，也都是馬祖重要的無形文化資產。近年來隨著藍眼淚帶來的觀光熱潮，馬祖的地景與社會結構也產生了急遽的變化，保留與發揚馬祖獨特元素，讓馬祖以文化述說馬祖的故事，成為一個「會說話的島嶼」。

(6)友善島嶼宜居環境：創造友善的宜居環境，讓青壯年人口願意留下、讓老年人口能夠頤養天年。

## 2、國際接軌：讓世界看見馬祖

(1)參與國際組織、爭取國際認證：馬祖全縣的生活方式就是一個里山與里海的生活樣本，未來馬祖將積極爭取進入里山倡議國際夥伴關係網絡，引進更多資源及被看見的機會。此外，推動慢城認證及國際永續旅遊準則認證。

(2)多元永續的國際行銷：如「馬祖·卡蹯」、馬祖高粱酒、國際馬拉松、國際藝術島等，健全馬祖永續旅遊產業，在國際行銷策略上，應選擇永續旅遊相關組織、媒體作為推廣行銷之載體。

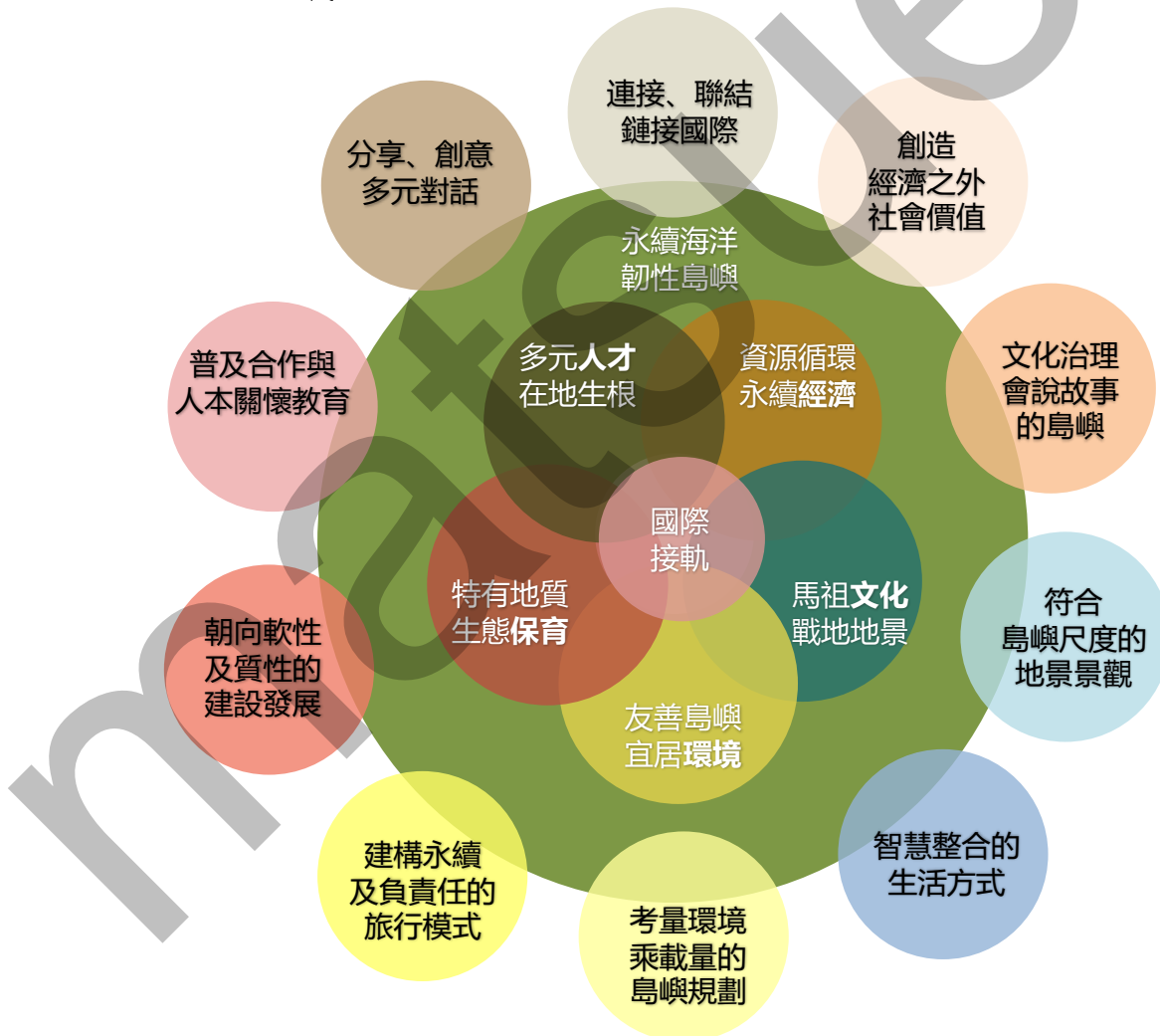


圖 1-2 連江縣第五期「離島綜合建設實施方案」5+1 核心價值

### (三)馬祖國家風景區建設計畫

以「國際島嶼、幸福馬祖」為發展願景，延續既有政策，發展特色及生態旅遊，打造具「生態景觀、軍事體驗、慢活度假、宗教禪修」觀光吸引力之離島觀光重鎮。「重要觀光景點建設中程計畫(105-108年)」子計畫「馬祖國家風景區建設計畫」主要目標包含：

- 1、塑造具親和力的風景區形象：以慢活、生態為觀光發展主軸。
- 2、重塑馬祖戰地風貌：活化閒置軍事設施。
- 3、推動特色建築補助案以傳承閩東文化：發展傳統文化特色旅遊。
- 4、推動生態旅遊促進觀光永續發展：耕耘環境教育，使地區居民及遊客發生環境公民意識，共同保護生態資源並帶進高端旅遊。
- 5、建構媽祖宗教文化園區形塑媽祖精神：形塑「媽祖在馬祖」之獨特風格並維繫觀光發展。

### (四)水環境建設與整體發展之構想

「里山里海」是人與山、海的結合，「里山」的目標在追求森林和農村的社會與生態的生產地景，「里海」則是要追求的是海岸地區的社會與生態的生產海景；換言之，「里山里海」的區域係指自然與人類兩者在長期交互作用下形成的動態鑲嵌的斑塊景觀，又稱為「社會—生態—生產地景與海景(Social—Ecological Production landscape and Seascape, SEPLS)」。「社會—生態—生產」的概念其實與臺灣過去所推廣的「生產—生活—生態」三者並重的「三生一體」的社區永續發展的理念實不謀而合，只是三者的順序不同而已。三生的相對層面分別是「經濟面」、「文化面」與「自然面」，其生產及生物多樣性應均甚高。隨著經濟開發、人口膨脹及高效率的捕魚方法，已使得自然的海岸及海洋生物多樣性在棲地破壞、污染及過度捕撈等因素的破壞下正在快速地流失；過去沿岸的漁民不會去關心山林的保育和環境問題，但來自河川的陸源污染物卻嚴重危害到沿岸的海洋生物及養殖業，污染的源頭可追溯到高山的濫墾濫伐。換言之，農業及漁業會藉著集水區及流域而相互關連。海納百川，要理好海，就得先要理好山。物質循環得以永續、土地與海岸得以

整合管理、多樣豐富的生態系及自然的環境得到保存。如此理想的海岸環境必須經由眾人的合作才能造就及維持，也才能傳承給後代子孫。以馬祖地區而言，長期戰地政務的執行，綠化工作始終進行著，整個四鄉五島如今均已是綠意盎然，綠色植被比例已相當高，近年來又積極的針對水庫保育工作解決崩塌地、非點污染源的削減與復育，除點污染源持續推動管理外，已漸掌控山林保育與防止濫墾的成效，也顯現出「里山」的基本條件。「里山」的豐富生物多樣性需靠當地社區參與及合作的森林管理，如疏伐、修剪，使陽光可以穿透，花草及其他落葉性闊葉樹才得以生長。至於「里海」亦具十足的條件，它強調的是人與海的結合，須透過人為的經營管理而使漁業資源及生物多樣性得以恢復並可永續利用，豐富的生物多樣性也可以經過人為的營造及管理而提高。從森林到海洋的水循環應要潔淨，沒有污染；漁業資源管理應注重海洋生態的平衡，海域環境及棲地未受到破壞，而人們日常生活的消費與產生的廢棄物、農林漁牧業或是工商業的生產也會對水循環造成污染和衝擊，因此要如何來減低這些威脅，並加強宣導「里海」的理念即十分重要。

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願景為「**推動山海景觀一體化，親水休閒精緻化，重現里山里海之美**」。南竿以福興嶺、福澳嶺、秋桂山等主要山嶺結合介壽澳、福澳港、珠螺港、馬祖港、芙蓉澳形成南竿文化經濟場域；北竿以白沙港銜接坂山、芹山至芹壁，延伸至橋仔港，另由碧山、風山可遠眺北竿機場飛機起降之美；東引字中柱港往北澳港途經北澳山嶺、莒光則有武士嶺、田澳山、東犬山及主要港口青帆港、猛澳港及海域特殊景觀之坤坵澳及福正澳(詳圖 1-3)。

透過連江縣整體水環境建設串連本府各局處爭取預算及執行中各項建設計畫，打造馬祖為「令人嚮往的島嶼」。「全國水環境改

善計畫」第三批次承蒙各有關單位支持核定相關重要計畫，第四批次提案承襲跨域合作及資源整合為主軸，採縫補策略，針對點狀缺乏重建經費補助來源之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間。連江縣整體水環境建設範圍如圖 1-4 所示。第三批次首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標，針對來馬主要遊客門戶之南竿規劃增強福清灣、清水濕地及介壽海堤之親水環境營造，同時針對喜愛觀賞燕鷗及跳島旅遊之遊客改建青帆港及燕鷗觀賞據點；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」為目標爭取預算，詳如表 1-1。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁業署公務預算下爭取，補強基礎設施。

「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歧村，藉由空間端點延伸，調整現在資源集中在塘歧與芹壁的情況，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。

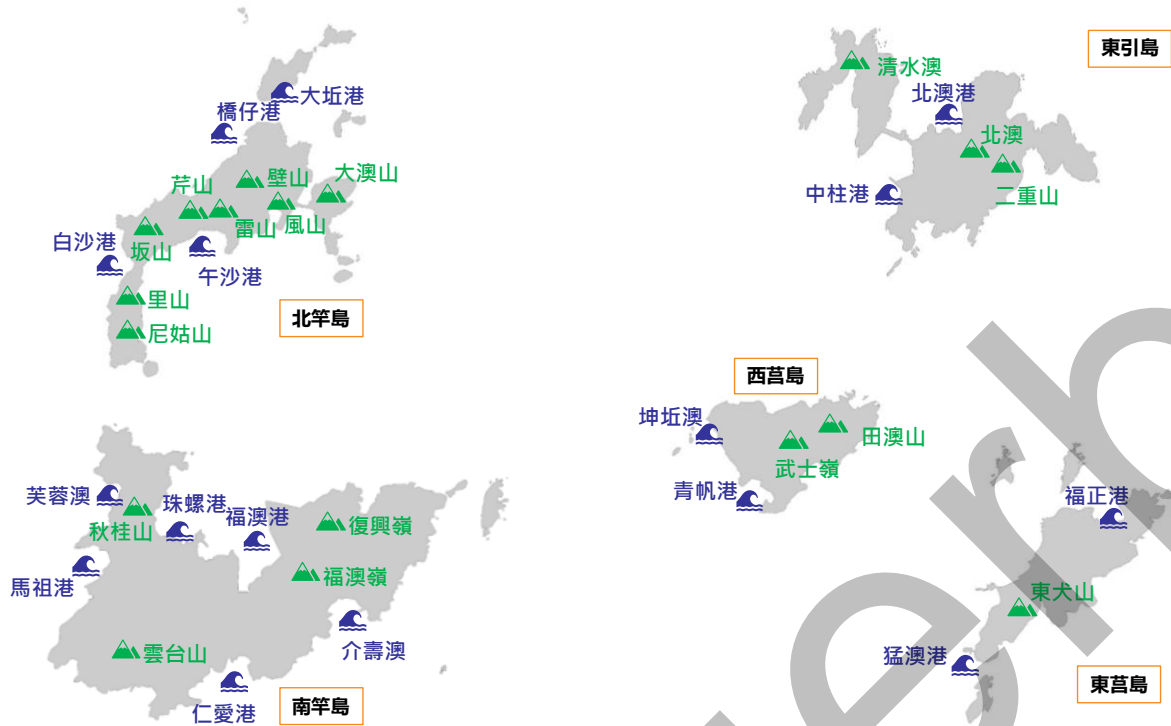


圖 1-3 連江縣山嶺與港澳分布位置圖

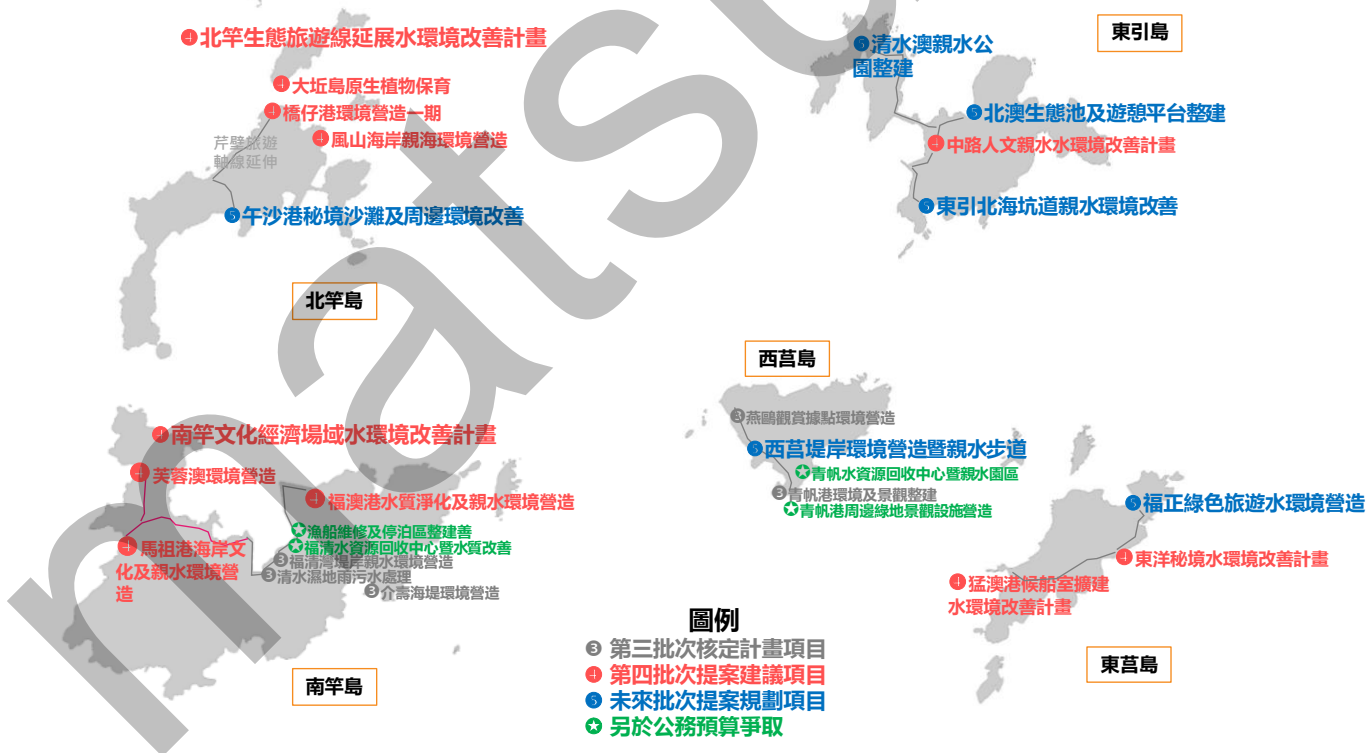


圖 1-4 連江縣整體水環境建設範圍圖

表 1-1 連江縣整體水環境建設規劃工作

目標	水環境改善計畫提案規劃			
	第三批次	第四批次	未來批次	另於公務預算爭取
主要旅遊軸線補強 加強來馬亮點	旅遊軸線延伸 延長旅遊停留日數	新旅遊亮點營造 健全親海環境	補強基礎建設	
水環境建設 工作規劃	福清灣堤岸 親水環境營造	南竿文化經濟場域 水環境改善計畫	福正綠色旅遊水環境 營造	福清水資源回收中 心暨水質改善
	清水濕地 雨污水處理	北竿生態旅遊線延 展水環境改善計畫	清水澳親水公園整建	福清灣堤岸親水環 境營造
	介壽海堤 環境營造	中路人文親水水環 境改善計畫	東引北海坑道親水環 境改善	青帆港周邊綠地景 觀設施營造
	燕鷗觀賞據點 環境營造	猛澳港候船室擴建 水環境改善計畫	北澳生態池及遊憩平 台整建	青帆水資源回收中 心暨親水園區
	青帆港環境及景觀 整建(青帆港擴建)	東洋秘境水環境改 善計畫	午沙港秘境沙灘及周 邊環境改善	
		西莒堤岸環境營造暨 親水步道		

連江縣整體水環境建設規劃經費

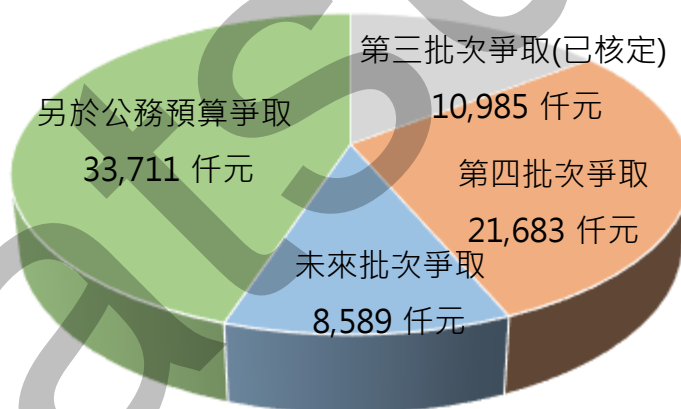


圖 1-5 連江縣整體水環境建設規劃經費來源分布圖

## 二、現況環境概述

### (一)整體計畫基地環境現況

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。主要建設計畫沿芹壁與塘岐兩村發展，已推動與推動中重要計畫如下(詳圖 2-1 及表 2-1)：

#### 1、城鄉建設—城鎮之心—村村特色工程

提升坂里村、橋仔村與白沙村空間美學，重塑自然人文特色。

#### 2、閩東傳統聚落保存區

芹壁村已劃設為「閩東傳統聚落保存區」，下一階段為后沃村，復興無形的文化資產。

#### 3、坂里午沙綠色旅遊風景區

由芹山、坂山及里山三座山峰環繞、東南向開口的灣澳，受每年夏季東南季風吹襲，洋流挾帶閩江口的河沙於此淤積，形成的大片沙灘，面積達 6 公頃以上，加上馬管處在此設置北竿遊客服務中心，海洋大學馬祖分校也設置於此，為自白沙港北上旅遊之重要海洋觀光遊憩景區。

#### 4、第五期連江綜建地方創生重點區

塘岐村為四鄉五島內地勢最為平緩之村落且為北竿商業發展最為盛行之地區，將引進商業改良區之機制，作為北竿商業地方創生之核心點。

#### 5、交通部觀光局經典漫遊小鎮

北竿獲選為 2019 年交通部觀光局經典漫遊小鎮之一，觀光局納入行銷重點，精選充滿地中海風情的芹壁、神比人多的橋仔村、大坵島上與漫步的梅花鹿等，推廣北竿迥異於臺灣各地人文、地景、生態之離島風光。



圖 2-1 北竿已推動與推動中重要計畫位置圖

表 2-1 北竿鄉已推動及推動中相關計畫表

項次	計畫名稱	計畫屬性	備註
1	城鎮之心—村村特色工程	前瞻基礎建設-城鄉建設	推動中
2	閩東傳統聚落保存區	一般年度計畫	已推動
3	坂里午沙綠色旅遊風景區	第五期離島綜合建設計畫	推動中
4	第五期連江綜建地方創生重點區	第五期離島綜合建設計畫	推動中
5	大坵島聯外道路工程	風情小鎮整體規劃	已開工
6	北竿 3C 機場可行性評估規劃方案	馬祖機場改善評估	評估中
7	馬祖南北竿島跨海大橋綜合規劃案	離島交通建設	推動中
8	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	前瞻基礎建設-水環境改善-第四批次提案計畫	推動中
9	北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫-大坵島原生植物保育	前瞻基礎建設-水環境改善-第四批次提案計畫	推動中
10	北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫-風山海岸親海環境營造	前瞻基礎建設-水環境改善-第四批次提案計畫	推動中

整體而言，北竿已具有完整之旅遊環線，然環島線路(詳圖 2-2)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，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，藉由本批次計畫提案，強化對接具有國際級吸引力的計畫項目(詳圖 2-3)，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。



圖 2-2 北竿旅遊環線發展位置圖



圖 2-3 北竿永續發展框架构想位置圖

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，

此區發展有了起色，近年除特色民宿村與村村特色工程之推動外，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，107 年大坵登島人數首次突破 3 萬人，居民逐漸回流。現有橋仔碼頭是簡易的突堤(詳圖 2-4)，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。

大坵島鹿群目前約有 245 頭，原為 70 年代由圓山動物園致贈連江縣農 5 頭臺灣梅花鹿，並被飼育於南竿的三民畜牧場。81 年戰地政務終止後，便將當時飼育繁殖的 13 頭(5 雄 8 雌)梅花鹿全數野放於四面環海的北竿鄉大坵島，而大坵島自 85 年駐守國軍撤出後成為無人島，島上現存梅花鹿族群即當初野放鹿隻自然繁衍而來，迄今形成穩定野外鹿群。依據本府產業發展處委託民享環境生態調查有限公司辦理「106 年度連江縣野生物資源保育計畫」之調查研究，鹿隻覓食大坵島上植物超過百種，有些乃屬於平時不喜食植物，如芒草、昭和草及有刺藤類，食物可能不足，但尚未見到梅花鹿大量啃剝樹皮情形，顯示鹿隻密度仍未超過其環境承載量。但未來隨族群數量增加將使繁殖數量越增越快，超過大坵島環境負載量情形極可能發生，需要人為介入經營管理來降低並控制其族群密度，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替。102 年曾針對疑似大坵島野外植物食草供應不足造成梅花鹿死亡的現象，以設置投餌站方式彌補食物短缺情形、106 年末本府產業發展處曾以運補 6 千公斤牧草方式補充島上梅花鹿群冬季食物資源、107 年 3 月底登島調查雖未發現明顯健康不佳個體，但發現有營養不良，體態瘦弱的鹿隻，推測可能與冬季島上食物資源不足有關。大坵生態棲地復育刻不容緩，除本府與馬祖國家風景區管理處推動有關監測與經營管理計畫外，冀藉本批次提案，及早開始投注資源辦理原生植物保育工作。



圖 2-4 橋仔村現況環境圖



圖 2-5 大坵現況環境圖

風山為鄰近北竿機場一處靠海山坡，目前觀賞北竿機場飛機起降多位於碧山觀景台(詳圖 2-6)，風山位於塘岐村東北側，更靠近北竿機場，現況鄰近海岸處環境髒亂不堪(詳圖 2-7)，加以整理可望成為新的觀賞飛機起降景點。

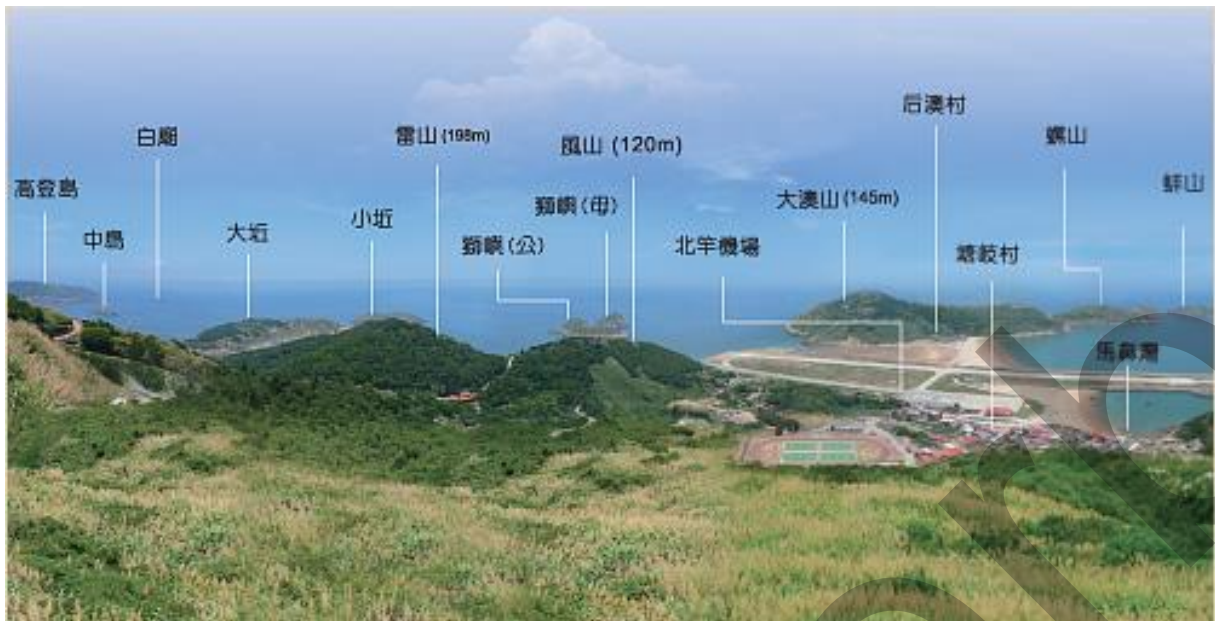


圖 2-6 碧山觀景現況環境圖





圖 2-7 風山現況環境圖

## (二) 生態環境現況

預計工址周圍生態環境現況盤點結果如表 2-2 所示，第四批次提案目標為「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」，所選工址多位於既有旅遊軸線週圍，土地利用型以草生地及人工建物為主，但距工址範圍多有自然生態棲地可供觀賞山林或海域地質景緻，故施工時均需留意保護既有生物棲地。

表 2-2 生態環境棲地現況

位置	陸域植物	陸域動物	水域生物	影像記錄
大坵島	<p>周邊環境以次生林及濱海灌叢為主，島上低矮植被受到島上梅花鹿群重度干擾，形成大量裸地，主要生長於次生林及濱海灌叢中；主要優勢物種為相思樹、玉珊瑚、番曼陀羅等。本區記錄物種多屬一般常見物種，以草本植物為主，記錄 4 種馬祖地區珍稀保育植物：濱柃木、南嶺蕘花、南國小蘗、豆梨。</p>	<p>現地環境主要為次生林、濱海灌叢及短草地，島上動物以梅花鹿最為優勢，約 200 多頭；次生林及濱海灌叢可見雀科、鶇科、鶯科等鳥類活動，空中有猛禽(紅隼、游隼)等飛過，周圍濱海環境記錄到鷺科及鷗科；兩爬類記錄有印度蜥蜴、北草蜥等；蝴蝶類記錄有鳳蝶類、蛺蝶類等。</p>		
風山	<p>現地環境鄰近垃圾衛生掩埋場，周邊環境以人工建物及雜木林為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主；本區記錄物種多屬一般常見物種，以草本植物為主，記錄 1 種馬祖地區珍稀保育植物朝鮮紫珠，屬於人為栽植於垃圾掩埋場周邊之景觀植物。</p>	<p>現地環境鄰近垃圾衛生掩埋場，周邊環境以人工建物及雜木林為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境，且鄰近海岸海風強勁，因此陸域動物資源哺乳類、兩棲爬蟲、蝴蝶等較為貧乏，以鳥類資源相對較多。</p>		
橋仔村	<p>周邊環境以人工建物為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主，僅零星生長小面積雜木林以及栽植景觀植物。本區記錄物種多屬一般常見物種，以景觀植物為主，無特殊敏感物種。</p>	<p>現地為既有之石砌水池，以石橋為界，北側為小面積農耕地，鄰近海洋，南側為水池，除了人工栽植之景觀植物外，邊坡上生長芒草、藤蔓等植物，空中可見過境之猛禽，邊坡草叢中有白頭翁、棕背伯勞、鷓鴣類活動，農耕地旁記錄麻雀、鸚鵡科等，鄰近海岸邊可見鷺科、鵝鵝科鳥類活動；兩爬類記錄有澤蛙、黑眶蟾蜍等；蝴蝶類可見黃蝶、蛺蝶類、粉蝶類。</p>	<p>棲地類型為靜水域環境，因此主要物種皆為靜水域之物種，如蜻蜓科及晏蜓科等，水池中可見數隻日本絨螯蟹；橋仔碼頭，其環境以沙灘及天然礁岩為主，天然礁岩可見玉黍螺、平背蜆、龜爪藤壺等；而沙灘上則可見許多斯氏沙蟹在此活動，魚類則可記錄到大黃魚、小鰭鏢齒魚、牙鯆等。</p>	

資料來源：本計畫生態檢核調查成果。

### (三)水質環境現況

依據環保署環境水質監測資料，有三處測站，如圖 2-8 所示，107 年第四季水質監測結果如表 2-3 所示。

表 2-3 馬祖海域 107 年第四季環境水質監測資料

測站名稱	酸鹼值	溶氧 (電極法)	鎘	銅	鋅	鉛	汞
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
南竿鄉北部沿海	8.10	6.8	0.00003	0.0007	0.0246	<0.0001	<0.0003
馬祖海峽	8.16	7.0	0.00003	0.0006	0.0093	<0.0001	<0.0003
北竿東部沿海	8.14	7.2	0.00003	0.0003	0.0075	<0.0001	<0.0003



圖 2-8 馬祖海域環境水質監測點位置圖

### 三、前置作業辦理進度

#### (一)生態檢核辦理情形

本計畫生態檢核委託民享環境生態調查有限公司執行，針對各分項工址詳細調查基地資料，包含文獻蒐集與現場勘查，其成果列於附錄 2。摘錄各提案點位生態影響預測與保育對策如表 3-3 所示。

#### (二)公民參與辦理情形

第四批次提案計畫工作坊辦理場次如表 3-1，說明會相關意見如表 3-2，詳細記錄如附錄 3。

表 3-1 第四批次提案計畫工作坊

日期	星期	時間	地點	行程	地點	邀請對象	參加人次
10/16	三	19:00	北竿	第四批次提案工作坊(北竿)	塘歧老人活動中心 2 樓	北竿鄉公所、連江縣議會、北竿鄉民代表會、北竿鄉各村辦公處、橋仔社協、北竿鄉民	44

表 3-2 北竿說明會(工作坊)與會民眾相關意見及回復

項次	民眾意見	回應
1	橋仔景觀營造，應考量如何將活水，例如橋仔水庫的引入。	感謝指導，如成功爭取此提案計畫，將納入後續規畫設計參採。
2	風山從大坵島看過來全是垃圾，其景觀環境亟需改善。	本計畫將進行風山海岸景觀整理，祈能改善此區域關環境
3	建議從衛生所開設新路，從海線銜接休閒廊道至橋仔，串聯環島環山旅遊線。	北竿提案主要係以在現有環島線的空間基礎上，藉由本批次計畫提案，強化對接具有國際級吸引力的計畫項目，藉由空間端點延伸，調整現在資源集中在塘歧與芹壁的情況。
4	風山海域景觀改善應配合周邊計畫及未來發展一併考慮。	感謝指導，如成功爭取此提案計畫，將考量週周邊計畫，以求介面及資源整合。

#### (三)其他作業辦理情形

本府水環境改善計畫由縣長、副縣長親自督導考核，於 108 年 7 月 9 日針對第三批次核定結果辦理協調會，同時討論第四批次提案方向、9 月 12 日針對第四批次提案辦理提案構想討論會議。第四批次提案計畫書府內審查會議於 10 月 30 日辦理。府內討論與審查會議意見及辦理情形列於附錄 4。

表 3-3 提案點位生態檢核成果(北竿)

位置	北竿大坵島	北竿風山	北竿橋仔聚落
環境敏感區位圖			
陸域環境影響分析	<p>本計畫工程預定範圍為大坵島，島上生物資源豐富，植物未來施工行為將進行梅花鹿棲地復育及生態導覽設施設置，因工程開發量體小，不會造成大面積施工，若僅侷限工程範圍施工，對生態環境影響應屬輕微。另外，根據「107 年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」(2018)，目前島上外來種玉珊瑚族群分佈已明顯影響島內原生物種之拓殖生長，且其植株有濃厚氣味，梅花鹿不會食用，建議可搭配工程逐漸移除玉珊瑚，而移除後的跡地可用來種植鹿群喜食之原生物種，增加島上鹿群食物來源。而根據文獻，大坵島有北竿雌光螢記錄，施工過程應注意避免破壞天然低矮草生地。</p> <p>施工行為潛在影響有：</p>	<p>現況為裸地及草生地，周圍以人工建物為主，屬於人為干擾嚴重區域，動植物資源較貧乏，皆為一般常見物種，此外，未來工程開發量體小，因此對生態環境影響應屬輕微。不過，應注意的是垃圾掩埋場道路旁種植數株關注物種(朝鮮紫珠)，施工時應注意避免傷害；另外，工程預定地草生地發現大量銀合歡小苗，建議可於工程施作時一併移除。根據文獻，工程預定地鄰近無北竿雌光螢記錄，對北竿雌光螢影響應無影響。</p>	<p>由於工程量體小，且周圍自然度較低，因此對生態環境影響應屬輕微，不過，應注意的是，根據文獻資料，鄰近民宿前的低矮草生地有北竿雌光螢活動記錄，需注意施工過程應盡量避免干擾。另外，現地種植許多原生種景觀植物，未來鋪設步道時可能移除，實屬可惜，建議妥善設計規劃工程，以期能直接利用現有植栽，避免浪費。</p> <p>施工行為潛在影響有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.工程施作期間，工程預定地原有景觀植栽、草生地可能遭移除。</li> <li>2.景觀工程可能引入外來植種，與原生物種產生競爭。</li> <li>3.工程施作期間，步道工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌。</li> </ol>

位置	北竿大坵島	北竿風山	北竿橋仔聚落
	<p>1.棲地復育施作，植生復育可能移除原有植被。</p> <p>2. 步道周邊有關注物種(濱柃木、南嶺蕘花、南國小蓊、豆梨)，施工過程可能對其族群造成不良影響，另外施工人員可能挖採關注物種。</p> <p>3.工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成雌光螢棲地減少或干擾雌光螢求偶。</p> <p>4.施工過程可能對關注物種(榕樹老樹)造成不良影響</p>		<p>4.施工行為產生之工程噪音可能對棲息於鄰近區域之野生動物及關注物種(雌光螢、紅隼、日本松雀鷹)造成干擾。</p> <p>5.設置臨時施工便道、整理材料堆置場可能對鄰近棲地造成潛在影響。</p> <p>6.工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成關注物種(雌光螢、紅隼、日本松雀鷹)棲地減少或干擾關注物種(雌光螢)求偶。</p> <p>7.生態池旁關注物種(流蘇)屬於人為栽植景觀植物，可能因工程施作造成不良影響。</p>
陸域環境因應對策	<p>1.建議植生復育地點選擇島上目前植被覆蓋度較低之裸地進行植栽復育，避免影響原有植被完整性。</p> <p>2.島上外來植物入侵嚴重，建議在植生復育時，一併移除外來入侵植物。</p> <p>3.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，以多層次及多樣化綠化原則進行種植，並選擇梅花鹿所喜愛之植物種類。根據「107年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」文獻觀察現地鹿群食用狀況，共得6種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青芋麻及白肉榕等，以及其他56種梅花鹿可食物種。</p> <p>4.植生復育所栽植之植物，為避免遭到梅花鹿啃食殆盡功虧一簣，建議於植栽基部設置保護設施，並定期維護。</p> <p>5.建議於施工前針對施工人員進行珍稀植物</p>	<p>1.避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外樹林之完整性。</p> <p>2.現地草生地植被受到外來植物入侵嚴重，建議施作工程時一併移除當地外來植物。</p> <p>3.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單。</p> <p>4.避免因興建觀景平台導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</p> <p>5.施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意在自然棲地中(如樹林)新闢施工便道。</p> <p>6.施工路線迴避關注物種(朝鮮紫珠)，或</p>	<p>1.避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外雜木林之完整性。</p> <p>2.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可優先利用現地種植之景觀植栽。</p> <p>3.避免因興建步道導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</p> <p>4.使用噪音阻隔設施降低噪音，減輕工程造成之影響。</p> <p>5.施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意自然棲地中開闢新路或堆置材料。</p> <p>6.針對雌光螢之生態保育對策： (1)雌光螢的棲地常見於道路兩側草叢，嚴重的光害會影響個體相遇及繁衍，建議可將路燈矮化並加裝遮光罩，或是在成</p>

位置	北竿大坵島	北竿風山	北竿橋仔聚落
	<p>識別教育訓練，並嚴格禁止施工人員挖除關注物種(濱柃木、南嶺蕘花、南國小薊、豆梨)植株，並盡可能避開植株生長地點施工，以免對其族群造成不良影響。</p> <p>6.工程行為避免夜間施工及迴避天然低矮草生地，以免干擾北竿雌光螢棲地。</p> <p>7.盡可能避開榕樹老樹生長地點施工，並嚴格限制施工人員對植株進行不必要之修剪、不得於老樹周邊堆置材料、廢棄物。</p>	<p>設立圍欄隔離保護，完工後拆除。</p>	<p>蟲發生期間，進行燈火管制，以入夜後2小時進行關閉為佳。</p> <p>(2)如無法避免夜間需要照明，則以輔助燈具罩上紅色玻璃紙進行路面照明。</p> <p>(3)道路兩側或公園除草行為，建議避開發生期(北竿雌光螢為4-5月)，其餘時段則依照過去的處理方式即可。以北竿雌光螢為例，若3月中發現第1隻個體出現，則最後一次除草建議提前1個月，在2月中進行。草的高度建議保留5-10cm，除下來的草則放回原處，以增加腐植層的肥沃與厚度。</p> <p>(4)願意參與守護的居民及業者，可自組巡守隊，首先掌握所在島嶼的雌光螢分布與發生期，於發生季期間輪班巡視，避免不當的捕抓與干擾。</p> <p>(5)雌光螢在幾年的調查下來，其棲息環境因為主要道路的建設與路的設置而呈現破碎化，而雌蟲的移動能力差，無法反應快速的環境變化，可能導致族群衰退或消失。建議可委請專業團隊持續監測雌光螢的分布現況，評估其保護區及重要棲息環境設置的可行性，以保護雌光螢得以永續生存。</p> <p>7.建議於施工前針對施工人員進行珍稀植物識別教育訓練，並嚴格禁止施工人員挖除關注物種(流蘇)植株，並盡可能避開植株生長地點施工，以免對其族群造成不良影響。</p>
水域環境	本計畫施工行為對周圍水域較無影響。	1.施工行為及機具所產生污染(如廢棄	本計畫工程預定範圍周邊主要影響附近海

位置	北竿大坵島	北竿風山	北竿橋仔聚落
影響分析		<p>物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。</p> <p>2. 觀景平台工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌，所產生之砂石可能掉落至海中，進而對海域環境及潮間帶造成影響。</p>	<p>域及潮間帶，其潛在影響如下</p> <p>施工行為及機具所產生污染(如廢棄物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。</p>
水域環境因應對策	無	<p>1. 所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。</p> <p>2. 清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。</p> <p>3. 興建觀景平台時，為避免導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</p>	<p>1. 所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。</p> <p>2. 清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。</p>

## 四、提報案件內容

### (一) 整體計畫概述

第三批次已串接重要地方創生發展區—南竿清水與介壽、西莒海岸，第四批次規劃發展主軸為改善臨港水岸使其成功串連推動之地方創生及生態棲地復育區，進而實現各島特色發展定位之目標(如圖 4-1 所示)。

連江水環境改善計畫與臺灣本島及金門、澎湖地區最大的不同是島民與遊訪客極高仰賴島際運輸，島際運輸乃區域發展之制約因素。108 年 10 月 7 日蔡英文總統視導馬祖「陸軍航特部兩棲偵察營偵 3 連」及「陸軍南竿守備大隊混砲連」，並參與媽祖昇天祭活動，提及行政院通過並編列新的台馬輪預算 11.4 億元及編列南北竿大橋細部規劃預算等，顯示中央重視馬祖推動建設的決心。第四批次水環境改善計畫提案以第五期連江綜建、馬祖國家風景區建設為整體發展方向，延續完善島際交通建設，以各島港口為水環境改善建設重點，遴選地方創生與生態棲地復育重點地區，提出縮小區域發展之建設需求，包含完善連江縣門戶之南北竿機場與福澳港、白沙港串連、莒光清帆港及猛澳港串連，達成里山示範跳島目的地、東引中柱港重修馬祖列嶼海上第一面(詳圖 4-2)。

於前述規劃理念下，第四批次提案計畫位置圖如圖 4-3 所示，南北竿門戶乃自南竿機場銜接地方創生之產業園區及馬港地區，銜接北竿港口，沿地方創生成功案例之芹壁至橋仔村與生態棲地復育重點區大坵島，再至北竿機場附近之風山海岸，以均衡區域創生發展，並做為持續永續發展框架之示範區。莒光里山示範跳島沿續第三批次整建青帆港後，規劃延伸至東莒猛澳港，再發展東洋秘境為重要海域景觀推廣區、東引島則自中柱港延伸旅客第一站之中路地區改善其間之水岸環境；改善重要基礎設施韌性，塑造國際接軌意象，讓世界看見馬祖。



圖 4-1 第四批次提案計畫加深一島一特色的發展定位示意圖



圖 4-2 第四批次提案計畫縮小區域發展差異示意圖

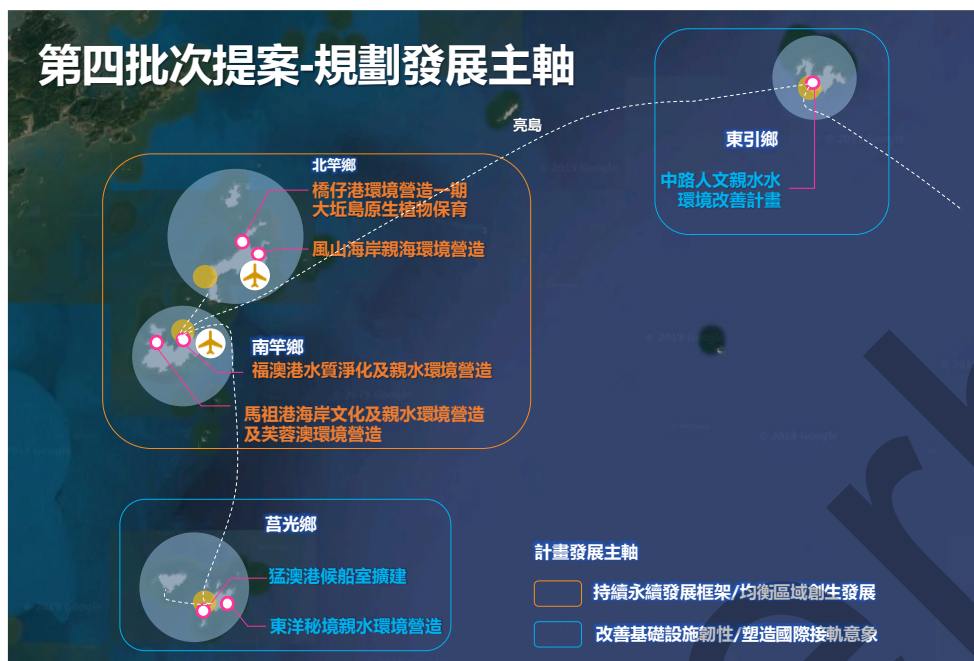


圖 4-3 第四批次提案計畫位置圖

(二)本次提案之各分項案件內容

藉由芹壁村地方創生成功案例，擬延伸旅遊環線至橋仔港，重現歷史上橋仔港經濟活絡之印象，於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施，並於大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。另為縫補至塘岐村之景觀軸線，於風山海岸辦理堤岸整理及設置北竿機場飛機起降之觀景平台，透過新增塘岐村亮點，吸引觀光人口增加在北竿之停留時間。

表 4-1 連江縣水環境改善計畫一分項案件明細

計畫名稱	分項案件名稱	主要工作項目	對應部會	對應提案工項
北竿生態延線 旅遊水環境 改善計畫	橋仔港環境營造一期	初期降雨逕流水質淨化設施、親水綠道、文化及生態導覽設施	經濟部水利署	水岸環境改善結合周邊環境營造
	大坵島原生植物保育	外來種植物逐步清除、保育原生植物、規劃適當阻隔設施、雨水貯留設施	經濟部水利署	水岸環境改善結合周邊環境營造
	風山海岸親海環境營造	飛機觀景平台設置、海岸景觀整理	交通部觀光局	水岸遊憩據點特色地景營造

### (三)整體計畫內已核定案件執行情形

「全國水環境改善計畫」第三批次辦理進度如表 4-2，目前樂活藍灣及生態綠灣提案計畫已完成細部設計，將管控於 108 年底前發包。

表 4-2 第三批次核定案件執行時程

日期	工作項目
108/10/10(四)	設計廠商檢送基本設計書圖文件
108/10/13(日)	基本設計說明會：西莒場
108/10/15(二)	基本設計說明會：南竿場
108/10/16(三)	基本設計聯席審查會
108/11/11(三)	細部設計聯席審查會
108/11/20(三)預計	設計廠商檢送細部設計書圖文件
108/11/30(六)前	完成細部設計說明會
108/12/10(二)預計	核定細部設計
108/12/20(五)預計	工程發包

### (四)與核定計畫關聯性、延續性

本府因資源有限，於第一、第二批次均無提出申請，第三批次核定案件主要位於南竿福清灣及山隴澳口與西莒青帆港及坤坵沙灘，第四批次採縫補策略，針對點狀缺乏重建經費補助來源之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間。第四批次提案與核定計畫關聯性如前圖 1-3 所示。

### (五)提報分項案件之規劃設計情形

本次提案分項案件均尚未有相關規劃設計。未來規劃設計將秉持以下設計原則辦理：

- 1、 避免過多人工化、水泥化設施
- 2、 維護原生環境
- 3、 綠帶營造選用有地方特色及適合海域生存之植栽
- 4、 遵循生態檢核成果，施工階段應保全附近天然植被及受關注物種棲地。
- 5、 材料選用融合地景、文化與歷史。
- 6、 保留生物多樣性。

(六)各分項案件規劃構想圖

橋仔港環境營造一期



圖 4-4 橋仔港環境營造一期示意圖



圖 4-5 大坵島原生植物保育示意圖

## 五、計畫經費

### (一)計畫經費來源

本整體計畫總經費 4,515 萬元，由「全國水環境改善計畫」第二期預算及地方分擔款支應(中央補助款：40,635 千元、地方分擔款：4,515 千元)。(備註：本計畫經費不得用於機關人事費、設備及投資)。

### (二)分項案件經費

表 5-1 分項案件經費需求表

分項 案件名稱	對應 部會	總工程費(單位：千元)								
		規劃設計費(A)			工程費(B)			總計(A)+(B)		
		中央 補助	地方 自籌	小計	109 年度			中央 補助	地方 自籌	合計
					中央 補助	地方 自籌	年度 小計			
橋仔港環境營造一期	經濟部水利署	900	100	1,000	18,000	2,000	20,000	18,900	2,100	21,000
大坵島原生植物保育	經濟部水利署	810	90	900	16,200	1,800	18,000	17,010	1,890	18,900
風山海岸親海環境營造	交通部觀光局	225	25	250	4,500	500	5,000	4,725	525	5,250
小計		1,935	215	2,150	38,700	4,300	43,000	40,635	4,515	45,150
合計				2,150			43,000			45,150

## 六、計畫期程

### 第四批次預計推動時程

作業	108年		109年												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.預算編列	■	■													
2.發包規劃設計(統一發包)		■	■												
3.基本設計			■	■											
設計階段生態檢核			■	■											
設計階段民眾參與			■	■											
設計階段資訊公開			■	■											
設計階段送河川局管控			■	■											
設計原則送水利署審查			■	■											
4.細部設計						■	■								
5.設計核定								■	■						
6.工程發包										■	■				
7.施工												■	■	■	■

圖 6-1 第四批次預計推動時程

## 七、計畫可行性

### (一)工程可行性

#### 1、生態步道、觀景平台、景觀綠化、生態池

主要工程項目以縫補景觀軸線之清水步道、觀景平台及景觀綠化為主，並透過增設無障礙設施拓展目標旅客到訪，有關工程於本區已有實施經驗，工程技術尚無困難。惟低衝擊開發設施於馬祖地區尚未普及，需加強導入，為此本府已於 108 年 9 月 24 日及 9 月 25 日邀請淡江大學康世芳教授及臺灣科技大學何嘉浚教授來馬授課，將持續邀請專家指導。

#### 2、梅花鹿生態棲地復育

依據本府產業發展處委託民享環境生態調查有限公司辦理「106 年度連江縣野生物資源保育計畫」之調查研究，鹿隻覓食大

坵島上植物超過百種，有些乃屬於平時不喜食植物，如芒草、昭和草及有刺藤類，食物可能不足，但尚未見到梅花鹿大量啃剝樹皮情形，顯示鹿隻密度仍未超過其環境承載量。但未來隨族群數量增加將使繁殖數量越增越快，超過大坵島環境負載量情形極可能發生，需要人為介入經營管理來降低並控制其族群密度，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替。102年曾針對疑似大坵島野外植物食草供應不足造成梅花鹿死亡的現象，以設置投餌站方式彌補食物短缺情形、106年末本府產業發展處曾以運補6千公斤牧草方式補充島上梅花鹿群冬季食物資源、107年3月底登島調查雖未發現明顯健康不佳個體，但發現有營養不良，體態瘦弱的鹿隻，推測可能與冬季島上食物資源不足有關。根據前開計畫調查，大坵島植群分為森林、灌叢、濱海草生地及草生地4種植群類型。調查現地觀察鹿群食用狀況，共得5種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青苧麻，以及其他26種梅花鹿可食物種。未來在確認用地規劃後，可分區逐步栽培梅花鹿喜食植種，包括可提供蛋白質，維持營養平衡的桑樹、構樹，以及地被狼尾草、燕麥等。另可栽培馬祖原生植種，移除外來種及入侵種，促進生態多樣性。另可考慮配合清貯飼料研究實驗，將梅花鹿不吃的植物，在地採收在地製作轉化成鹿吃的飼料。若觀察到野生鹿隻咬食鹿角，或尋覓富含鹽類之水或其他物質以滿足需要時，代表所攝食植物所含鹽類及礦物質如鈉、鉀、鎂、鈣、磷不敷需要，此時應視情況提供礦鹽餵食。未來經營管理方面，若在冬季要種植牧草等等植物要提供鹿群食物的時候，也應該選擇種植在背風面之鹿群主要棲息地。

### 3、其他

由於馬祖地區交通不便，不易吸引本島有經驗之優質廠商前來服務，需寬列經費，以利順利發包。另因個別工程量體小，且廠商需熟稔馬祖離島特性，故採統一發包方式，始能於期限內提供服務。

#### (二)財務可行性

考量預算金額龐大，且位於離島，建議由中央補助經費辦理。

目前馬祖觀光收入主要仰賴本島，尚未從大陸地區大量引進旅客之規劃，受限於基礎設施(詳表 7-1)，能引進之旅客有限，評估尚無促進民間參與及財務自償之可行性，故申請由中央補助經費辦理。

表 7-1 水源及能源基礎設施未來所能容納的遊客成長數量上限值

行政區	常住軍民		推估各鄉觀光人次	自來水資源可再額外提供之住宿遊客人數推估	發電資源可再額外提供之住宿遊客人數推估	住宿設施餘裕量(床位)	交通運量(空位數)
	106年	119年		105年	119年	119年	106年
南竿鄉	4,922	5,245	44,390	353,074	472,597	242,276	空運 12,277 航運 33,929
北竿鄉	1,555	1,636	47,044	46,010		177,450	
莒光鄉	1,223	1,250	9,467	32,372	56,744	51,998	
東引鄉	1,788	1,814	21,882	36,756	30,917	72,025	
合計	9,488	9,947	122,783	468,211	560,259	543,749	
旅遊旺季(4月-9月)				318,929	256,377	257,039	17,670
旅遊淡季(10月-3月)				149,282	303,882	286,710	28,536

資料來源：連江縣第五期「離島綜合建設實施方案」

### (三) 土地使用可行性

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(地籍資料詳附錄 1)。

### (四) 環境影響可行性

提案基地位址已迴避生態敏感區，並以降低人工物的方向進行景觀，對環境影響程度低。

## 八、預期成果及效益

### (一)可量化效益

#### 1、環境改善面積

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，避免大規模規劃開發對島嶼的環境造成負面衝擊。馬祖島嶼海域環境改善面積 4,800 平方公尺。

#### 2、地方創生村落

強化北竿橋仔村創生資源。

#### 3、觀光人口數

結合連江第五期綜建計畫，預計可增加 3 萬旅遊人次、1.5 億元觀光收益。

### (二)不可量化效益

#### 1、人才在地生根

強化未來特定觀光人群，並吸引有志從事相關工作或是生活的跨地域人才。藉由第四批次計畫，串聯及優化既有專案資源與計畫，形成兼具可迭代與彈性更新的空間紋理與多元化遊程路線，不斷發掘自己在地的特色，吸引認同馬祖發展路線的跨地域人才加入。

#### 2、永續國際行銷

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。

完善基礎設施，作為長期追求爭取加入世界遺產頭銜的準備，朝世界級跳島地景公園目標前進。未來可爭取馬祖申請列入聯合國教科文組織世界遺產(戰地文化遺產，如軍艦島)以及聯合國教科文組織(UNESCO) 相關認證。

#### 3、戰地地景擴散

打造大地景、小景觀、獨體驗的馬祖文旅模式。與現有計畫項

目的協同整合，讓馬祖成為所有人認識特色戰地文化與海洋島嶼生態復興的文化門戶，重現真正自由的土地，發揮島嶼行政區之正能量。

#### 4、生態棲地復育

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。

## 九、營運管理計畫

### (一)地區發展協會認養

一直以來，連江縣鄉親及社區協會都會自主性維護海灘的環境，發展至今連江縣已有多個社區發展協會，均配合政策成立水環境巡守隊持續守護著各島海岸沙灘，目前連江縣已成立之巡守隊及認養區域名單，本計畫核定後由各區發展協會維護規劃如下：

- 1、塘岐社區發展協會：風山海岸
- 2、橋仔社區發展協會：橋仔港

### (二)對應局處維護

各工項已於府內協調會議討論，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約 5%經費之營管費用；北竿生態旅遊線延展環境營造由環資局進行後續營管。

## 十、得獎經歷

無

## 十一、附錄

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫—橋仔港環境營造一期			設計單位	尚未發包
	工程期程	109.04.01~109.12.31			監造廠商	尚未發包
	主辦機關	連江縣政府			營造廠商	尚未發包
	基地位置	連江縣北竿鄉			工程預算/經費(千元)	20,000
		TWD97_X :	149371	TWD97_Y :		
	工程目的	整理橋仔港區環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶				
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input checked="" type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input checked="" type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他				
	工程概要	初期降雨逕流水質淨化設施、親水綠道300公尺、文化及生態導覽設施				
預期效益	營造橋仔親海環境，延伸芹壁旅遊環線北上至橋仔村，促進橋仔村產業再生					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫核定階段	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、擬定生態保育原則？			
			■是：		□否：	
			說明：委託民享環境生態調查有限公司執行			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input checked="" type="checkbox"/> 法定自然保護區 <input type="checkbox"/> 一般區			
			(法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)			
			說明：馬祖屬馬祖國家風景區			
		關注物種及重要棲地	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：文獻有記載螢光蟲活動紀錄		□否：	
	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？			
			■是：避免不必要之施工行為、施工時加強保護		□否：	
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？			
			■是：選址迴避重要棲地		□否：	
	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：無生態關注區		
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關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：108.10.16說明會			□否：			
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：		□否：		
		說明：定期揭露資訊於馬祖資訊網				

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃階段	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
設計階段	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	三、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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
		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。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
			4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：



生態檢核附表

現況描述	1.陸域植被覆蓋：40 %以上
	2.植被相：□雜木林■人工林 □天然林■草地 ■農地 □崩塌地
	3.現況棲地評估：位於橋仔碼頭聚落，周邊環境以人工建物為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主。
生態影響	<p>施工過程：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.工程施作期間，工程預定地原有景觀植栽、草生地可能遭移除。</li> <li>2.景觀工程可能引入外來植種，與原生物種產生競爭。</li> <li>3.工程施作期間，步道工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌。</li> <li>4.施工行為產生之工程噪音可能對棲息於鄰近區域之野生動物造成干擾。</li> <li>5.設置臨時施工便道、整理材料堆置場可能對鄰近棲地造成潛在影響。</li> <li>6.工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成雌光螢棲地減少或干擾雌光螢求偶。</li> <li>7.施工行為及機具所產生污染(如廢棄物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。</li> </ol>
生態保育評估	<p>保育對策</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外雜木林之完整性。</li> <li>2.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可優先利用現地種植之景觀植栽。</li> <li>3.避免因興建步道導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</li> <li>4.使用噪音阻隔設施降低噪音，減輕工程造成之影響。</li> <li>5.施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意自然棲地中開闢新路或堆置材料。</li> <li>6.針對雌光螢之生態保育對策：             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)雌光螢的棲地常見於道路兩側草叢，嚴重的光害會影響個體相遇及繁衍，建議可將路燈矮化並加裝遮光罩，或是在成蟲發生期間，進行燈火管制，以入夜後2小時進行關閉為佳。</li> <li>(2)如無法避免夜間需要照明，則以輔助燈具罩上紅色玻璃紙進行路面照明。</li> <li>(3)道路兩側或公園除草行為，建議避開發生期，其餘時段則依照過去的處理方式即可。以北竿雌光螢為例，若3月中發現第1隻個體出現，則最後一次除草建議提前1個月，在2月中進行。草的高度建議保留5-10cm，除下來的草則放回原處，以增加腐植層的肥沃與厚度。</li> <li>(4)願意參與守護的居民及業者，可自組巡守隊，首先掌握所在島嶼的雌光螢分布與發生期，於發生季期間輪班巡視，避免不當的捕抓與干擾。</li> <li>(5)雌光螢在幾年的調查下來，其棲息環境因為主要道路的建設與路的設置而呈現破碎化，而雌蟲的移動能力差，無法反應快速的環境變化，可能導致族群衰退或消失。建議可委請專業團隊持續監測雌光螢的分布現況，評估其保護區及重要棲息環境設置的可行性，以保護雌光螢得以永續生存。</li> </ol> </li> <li>7.所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。</li> <li>8.清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。</li> </ol>

## 棲地生態資料蒐集

本計畫位於馬祖國家風景區內，距離國家級濕地-清水濕地約1.3公里(如圖2-1-

1)。本團隊蒐集馬祖國家風景區網站(<https://www.matsunsa.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)、「馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠-

灰伏翼」(2013)、「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)、「南竿鄉志」(2011)、「北竿鄉志」(2005)、「東引鄉志」(2013)、「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)、「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣-南竿水環境改善計畫」(2019)等文獻資料，以確實掌握工程位址周邊環境植被類型、自然度及水、陸域生物資源，以下針對馬祖地區各項生物資源說明如下。

### 1. 陸域植物

根據連江縣志(2014)馬祖地區共記錄維管束植物125科396屬600種，其中原生種及歸化種至少有109科333屬515種。包括蕨類19科28屬45種，裸子植物4科4屬4種，雙子葉植物77科232屬349種，單子葉植物13科73屬121種，以禾本科63種為最大宗，其次是菊科58種、豆科36種、莎草科26種、大戟科14種、薔薇科13種等。

馬祖各島的植物群落有半人工半天然次生林、天然林、山坡原生灌叢、海崖峭壁灌叢、草生地及沙灘植被等，而天然林僅見於南竿、北竿及西莒，北竿及東莒則具有較豐富的沙灘植物群落，東引更有因為地形地質所造成的大面積海岸峭壁灌叢景觀。各島的植群狀況不盡相同，主要受到面積大小、地質地形差異及距大陸遠近等因素影響。北竿的植群概況分述如下：

北竿島是馬祖地區僅次於南竿的第二大島，島上共記錄97科241屬314種植物，其中包括圓蓋陰石蕨、紫萁、蠅子草、薄葉嘉賜木、南丹參、馬祖卷柏、馬祖石蒜、野百合、馬祖黃檀等二十四種珍稀植物。而高登島為距離大陸最近亦為最大的島礁，共記錄72科134屬149種，其中小葉赤楠、虎皮楠、百蕊草、黃連木、野桐等植物更是馬祖其他島嶼所未見，島上有大片原始灌叢，極可能是馬祖植被之原貌。而位於北竿島西方的大坵島，共記錄55科118屬140種，其中26種喬木，26種灌木，7種藤木，81種草本，包含7種特有種，116種原生種，9種歸化種，8種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(57.85%)，而植物屬性以原生物種最多(82.85%)，島上植群可分為森林、灌叢、濱海岩壁草生地及草生地4種。

人工林是北竿最主要的植被類型，造林樹種包括相思樹、苦楝、黑松、木麻黃、烏柏與銀合歡等。其中相思林佔最大比例，全島觸目所及皆是相思樹林；在人工林中或林緣則有零星分布的原生樹種，如榔榆、沙南子樹、雀榕、樹杞等；人工林下灌木層則常見牛乳榕、橢圓葉木薑子、海桐、南華南蛇藤、雀梅藤、日本衛矛等；地被層則有油菊、台灣山菊、日本金粉蕨、黑足鱗毛蕨、闊鱗毛蕨、耳挖草、沿階草、竹葉草等。

在原生植物方面，北竿的山坡原生灌叢出現在芹山、壁山及中興公園一帶山坡，呈零星分布，有時則出現在人工林旁，由林下灌叢延伸而來。主要樹種包括俄氏柿、豆梨、濱柃木、日本衛矛、海桐、植梧、牛乳榕、雀梅藤、南華南蛇藤、橢圓葉木薑子等；另外，尼姑山則有琉球野薔薇、濱柃木灌叢，以及大片五節芒生地。海濱沙灘植物群落分布於塘后道沙灘及坂里沙灘，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。至於一般路旁亦有其它草本，像細葉假黃鸝菜、茵陳蒿、長萼瞿麥、短毛堇菜、琉球豬殃殃、豬殃殃、雞眼草、圓葉雞眼草、草木犀等。

## 棲地生態資料蒐集

### 2. 陸域動物

#### (1) 哺乳類

根據特有生物保育研究中心在台灣離島進行動物多樣性資源調查報告(鄭錫奇等, 2007), 馬祖地區共記錄3目3科7種哺乳類, 分別為食蟲目1科1種: 尖鼠科之家鼯; 翼手目1科4種: 蝠蝠科之灰伏翼、摺翅蝠、東亞家蝠及絨山蝠; 嚙齒目1科2種: 鼠科之家鼯鼠及小黃腹鼠。

#### (2) 鳥類

馬祖地區位居大陸弧形沿岸中段, 周圍海洋資源豐富, 為遷移性候鳥南來北往的中繼站, 每年春秋季便有無數鳥類在此過境、渡冬或繁殖。根據連江縣志(2014)馬祖地區歷年調查統計共記錄鳥類65科349種, 其中留鳥33種(佔9.5%), 冬候鳥28種(佔8.0%), 夏候鳥18種(佔5.2%), 過境鳥215種(佔61.6%), 迷鳥41種(佔11.7%), 外來種3種(佔0.9%), 海鳥11種(佔3.1%), 可見過境鳥為本縣主要鳥類族群, 其次為迷鳥。保育類計有50種: 鴛鴦、巴鴨、唐白鷺、麻鷺、黑面琵鷺、魚鷹、東方蜂鷹、黑翅鳶、花鵞、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、日本松雀鷹、松雀鷹、北雀鷹、蒼鷹、黑鳶、白腹海鵞、鷺、大鷺、水雉、大杓鵝、半蹼鵝、燕鴉、彩鵝、玄燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、黑嘴端鳳頭燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、紅腳隼、灰背隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、紅尾伯勞、黃鸝、紫綬帶、赤腹山雀、大陸畫眉、鉛色水鶇、八哥、野鷗。

根據北竿鄉志(2005)北竿地區的鳥類計有42科178種, 保育類或稀有鳥種灰面鵟鷹、普通鷺、日本松雀鷹、遊隼、燕隼、紅隼、野鷗、白眉燕鷗、蒼燕鷗、粉紅燕鷗等。

#### (3) 兩棲爬蟲類

馬祖地區計有

27種兩棲爬蟲動物包括兩棲類黑眶蟾蜍、中國樹蟾、貢德氏赤蛙、長腳赤蛙、澤蛙、斑腿樹蛙及小雨蛙; 蜥蜴類守宮、蝎虎、無疣蝎虎、中國光蜥、北草蜥、麗紋石龍子及印度蜓蜥; 蛇類盲蛇、紅斑蛇、臭青公、赤背松柏根、南蛇、草花蛇(III)、花浪蛇、黑頭蛇、唐水蛇(II)、雨傘節、眼鏡蛇及青竹絲; 龜鱉類巴西龜, 包括2種保育類蛇類, 其中北草蜥與中國光蜥不分佈於台灣。

根據馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色(林春富等, 2009)在馬祖地區各島調查到的兩棲類計有: 南竿島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及斑腿樹蛙), 東莒島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及小雨蛙), 北竿島(黑眶蟾蜍、中國樹蟾、澤蛙及貢德氏赤蛙), 其中澤蛙、黑眶蟾蜍及貢德氏赤蛙在各島嶼皆可見, 屬於馬祖地區較為優勢的物種, 普遍棲息於農耕地、溝渠、林道及水庫等環境。另外調查團隊於北竿大坵島雖無發現任何兩棲類, 但記錄有南蛇、印度蜓蜥、麗紋石龍子及北草蜥等爬蟲類。

#### (4) 蝴蝶類

馬祖地區約計有6科94種蝴蝶類，分布於南竿的蝴蝶種類有87種、北竿有72種、東引有30種及莒光有35

種，其中無斑波眼蝶及密點玄灰蝶為特有亞種；另外，黃鉤粉蝶、藍點紫斑蝶、大豹蛺蝶、玉帶蛺蝶、花弄蝶則是未見分布於臺灣本島的蝶種。

北竿蝴蝶類計有72種，其中橙粉蝶、黑脈粉蝶、黃鉤蛺蝶、細蛺蝶、藍灰蝶、薑弄蝶、大豹蛺蝶、斷線環蛺蝶、紅蛺蝶、黃鉤粉蝶、玉帶蛺蝶、黃襟弄蝶、大豹蛺蝶、小紅蛺蝶、紅蛺蝶、荷氏黃粉蝶、薑弄蝶、黑弄蝶、玄珠帶蛺蝶較常出現。

#### (5) 雌光螢

依據馬祖列島螢火蟲多樣性之研究(何等, 2017)，臺灣約有

60種螢火蟲，包括螢科、紅螢科、雌光螢科、捕蠊螢科等，馬祖地區則記錄4

種螢火蟲，分別為紅胸窗螢、臺灣窗螢、北竿雌光螢及東莒黃緣雌光螢。臺灣螢火蟲中僅約5%屬於臺灣特有種，而北竿雌光螢、黃緣雌光螢皆屬特有種又只棲息在單一島嶼，且都呈點狀分布，整體數量並不多，顯見其珍貴稀有。雌光螢之棲地主要為低矮之草叢或植被稀疏的溼軟土壤，植被過於茂密、草叢過高之處及森林地帶等，則較無分布。北竿雌光螢發生期在4-

6月，而東莒黃緣雌光螢發生期在2-

5月。成蟲的出沒時段為每日的傍晚時分至晚間八點左右，主要由雌蟲發光吸引雄蟲，雄蟲幾乎不主動發光。雌蟲多選擇較為裸露的石塊或壁面攀附，待交配後會尋找合適環境產卵，並有護卵行為，護卵時會發出另一套小型的點狀警戒光。

## 棲地生態資料蒐集

### 3. 水域生物

馬祖海域位於東海陸棚，西側緊臨福建東部沿岸，有閩江口、鰲江口、羅源灣口，大量河水注入海中帶來大量的無機鹽類及有機物質，使馬祖海域充滿豐富的營養鹽。北面靠近舟山群島漁場南端，南面接近平潭島，扼住臺灣海峽西北端，向來是東海與南海海流接觸交換地帶，受季節性季風影響，夏天南海水團北上，以及冬天的中國沿岸流南下，形成暖流與涼流南北交匯，造就多種經濟性魚類在這片海域上生殖和越冬洄游，使馬祖海域的漁業資源非常豐富。根據「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)，馬祖四鄉五島共記錄有214種魚類。主要的魚類有帶魚、鮟鱇魚、黃魚、鮫魚、鯛魚、鰻魚、烏魚，其中最有名的是黃魚，極具經濟價值，為馬祖重要的經濟魚種。

馬祖列島大部分的島嶼是屬於典型的花崗岩錐狀島嶼，地勢起伏極大而且陡峭。海岸邊多形成崩崖、險礁、海蝕洞、海蝕門等地形。而崩解的花崗岩塊，加上來自閩江的泥沙，在灣澳、谷地堆積形成礫石灘、卵石灘、沙灘等各式各樣之海灘，因此這裡的海濱地形十分多樣化。馬祖的海濱有閩江以及大陸沿岸流帶來的豐富營養鹽和有機顆粒，所以供養了以濾食浮游生物和懸浮有機顆粒的海綿、海鞘、貝類、多毛類、藤壺、龜爪，以及吃食藻類及沉積有機顆粒的螺類、蟹類。根據「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣—南竿水環境改善計畫」(2019)，共記錄藤壺、平背蜆、肉球近方蟹、龜爪藤壺、猶豫寄居蟹、神妙擬相手蟹、鬚魁蛤、石鰲、玉黍螺、珠螺、石疊螺、殼菜蛤、射線青螺、白脊藤壺、蚵岩螺、漁舟蜚螺、黑齒牡蠣、黑鐘螺、虎斑蝶螺、尖銳蝶螺等潮間帶生物，其中以石疊螺與玉黍螺所占數量最高。

## 生態棲地環境評估

### 1. 陸域植物

本計畫工程預定範圍現地環境位於橋仔聚落，周邊環境以人工建物為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主，僅零星生長小面積雜木林以及栽植景觀植物，包括流蘇、大花咸豐草、厚葉石斑木、風藤、狗尾草、五節芒、蘆葦、香蕉、黃連木、日本衛矛等。本區記錄物種多屬一般常見物種，以景觀植物為主，無特殊敏感物種。

### 2. 陸域動物

本計畫工程預定範圍現地環境位於橋仔聚落，現地為既有之石砌水池，以石橋為界，北側為小面積農耕地，鄰近海洋，南側為水池，除了人工栽植之景觀植物外，邊坡上生長五節芒草、藤蔓等植物，空中可見過境之猛禽(紅隼、日本松雀鷹)，邊坡草叢中有白頭翁、棕背伯勞、鷓鴣類活動，農耕地旁記錄麻雀、鴉科(小鴉、黑臉鴉)等，鄰近海岸邊可見鷺科、鶺鴒科(白鶺鴒)鳥類活動；兩爬類記錄有澤蛙、黑眶蟾蜍等；蝴蝶類可見黃蝶、蛺蝶類、粉蝶類。

### 3. 水域生物

本計畫工程預定範圍現地環境位於橋仔聚落，棲地類型為靜水域環境，因此主要物種皆為靜水域之物種，如蜻蜓科及晏蜓科等，水池中可見數隻日本絨螯蟹；另外工程預定地北側為橋仔碼頭，其環境以沙灘及天然礁岩為主，天然礁岩可見玉黍螺、平背蜆、龜爪藤壺、大駝石鰲、花笠螺、花青螺、蚵岩螺、紫孔雀殼菜蛤和毛殼菜蛤等；而沙灘上則可見許多斯氏沙蟹在此活動，魚類則可記錄到大黃魚、小鱈鰱齒魚、牙鯀、褐臭肚魚、黑棘鯛、點帶石斑、銀鯧、黑邊鰻、三線磯鱈、黑點多紀魷等。

### 1. 陸域植物名錄

科名	中名	學名	原生別	馬祖珍稀保育植物
薔薇科	厚葉石斑木	<i>Rhaphiolepis indica</i> Lindl. var. <i>umbellata</i> (Thunb. ex Murray) Ohashi	原生	
薔薇科	紅梅消	<i>Rubus parvifolius</i> L.	原生	
蕁麻科	青苧麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	原生	
蕁麻科	小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Leibm.	歸化	

衛矛科	日本衛矛	<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	原生
蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	原生
漆樹科	黃連木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	原生
葉下珠科	細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i> Blume	原生
榆科	朴樹	<i>Celtis sinensis</i> Personn	原生
楝科	楝	<i>Melia azedarach</i> Linn.	原生
酢醬草科	酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	原生
酢醬草科	紫花酢醬草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	歸化
菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i> L.	原生
菊科	大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	歸化
菊科	昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	歸化
菊科	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	歸化
菊科	兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	原生
菊科	一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	原生
菊科	黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. var. <i>japonica</i>	原生
莎草科	磚子苗	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.) Kuntze	原生
莎草科	香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	原生
莎草科	短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	原生
茜草科	雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	原生
海桐科	海桐	<i>Pittosporum tobira</i> Ait.	原生
海金沙科	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	原生
桑科	雀榕	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	原生
桑科	小葉桑	<i>Morus australis</i> Poir.	原生
茄科	龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	原生
胡椒科	風藤	<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	原生
金星蕨科	小毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	原生
芭蕉科	香蕉	<i>Musa sapientum</i> L.	栽培
豆科	相思樹	<i>Acacia confusa</i> Merr.	原生
豆科	大葉合歡	<i>Albizzia lebbek</i> (L.) Benth.	歸化
百合科	天門冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	原生
禾本科	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	原生
禾本科	五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb	原生
禾本科	蘆葦	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin ex Steud.	原生
禾本科	馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	歸化
禾本科	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	原生
禾本科	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	原生
禾本科	甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	原生
禾本科	鼠尾粟	<i>Sporobolus indicus</i> (L.)	原生
禾本科	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	原生
木犀科	流蘇	<i>Chionanthus retusus</i> Lindl. & Paxton var. <i>serrulatus</i> (Hayata) Koidz.	原生
天南星科	芋	<i>Colocasia esculenta</i> Schott	栽培

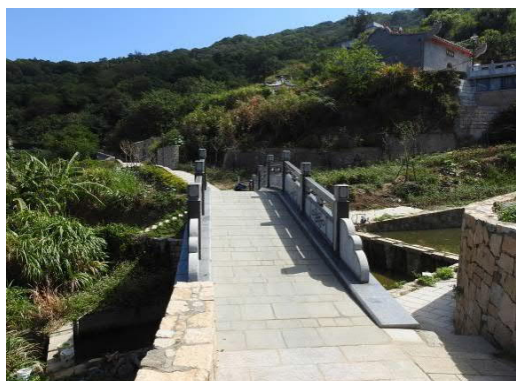
## 2.陸域動物名錄

鳥類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		
鷹科	日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>		珍貴稀有之第二級保育類
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		珍貴稀有之第二級保育類
鳩科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		
鳩科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	<i>Prinia inornata</i>	特有亞種	
鶉科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種	
鶉科	小鶉	<i>Emberiza pusilla</i>		
鶉科	黑臉鶉	<i>Emberiza spodocephala</i>		
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>		
鵲科	白鵲	<i>Motacilla alba</i>		
伯勞科	棕背伯勞	<i>Lanius schach</i>		
哺乳類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		
蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		
鼠科	家鼯鼠	<i>Mus musculus</i>		
鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>		
兩棲爬蟲類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya kawamurai</i>		
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		
樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>		
壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>		
石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		
蝴蝶類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
弄蝶科	薑弄蝶	<i>Udaspes folus</i>		
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
鳳蝶科	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		
鳳蝶科	大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>		
粉蝶科	黑脈粉蝶	<i>Cepora nerissa cibyra</i>		
粉蝶科	黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		
灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		
蛺蝶科	黃襟蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>		
蛺蝶科	小紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i>		
蛺蝶科	黃鉤蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		
蛺蝶科	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace canace</i>		
蛺蝶科	斷線環蛺蝶	<i>Neptis soma tayalina</i>		
蛺蝶科	玄珠帶蛺蝶	<i>Athyma perius</i>		

### 3. 水域生物名錄

魚類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
石首魚科	大黃魚	<i>Larimichthys crocea</i>		
牙鯧科	牙鯧	<i>Paralichthys olivaceus</i>		
鯛科	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>		
鮨科	點帶石斑魚	<i>Epinephelus coioides</i>		
石鱸科	三線磯鱸	<i>Parapristipoma trilineatum</i>		
四齒魨科	黑點多紀魨	<i>Takifugu niphobles</i>		
合齒魚科	小鰭鎌齒魚	<i>Harpadon microchir</i>		
臭肚魚科	褐臭肚魚	<i>Siganus fuscescens</i>		
鯧科	銀鯧	<i>Pampus argenteus</i>		
鰻科	黑邊鰻	<i>Eubleekeria splendens</i>		
蝦蟹螺貝類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
玉黍螺科	玉黍螺	<i>Littoraria scabra</i>		
指茗荷科	龜爪藤壺	<i>Capitulum mitella</i>		
石蟹科	大駝石蟹	<i>Liolophura japonica</i>		
笠螺科	花笠螺	<i>Cellana toreuma toreuma</i>		
蓮花青螺科	花青螺	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>		
骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>		
殼菜蛤科	紫孔雀殼菜蛤	<i>Septifer virgatus</i>		
殼菜蛤科	毛殼菜蛤	<i>Trichomya hirsuta</i>		
沙蟹科	斯氏沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>		
方蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonica</i>		

棲地影像記錄



工程預定地現況-以人工建物為主



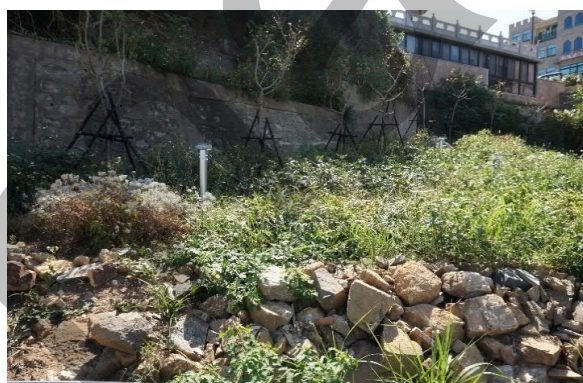
工程預定地現況-水池優氧化嚴重



工程預定地現況-周圍多為人工建物



工程預定地現況-水池旁栽植多種景觀植物

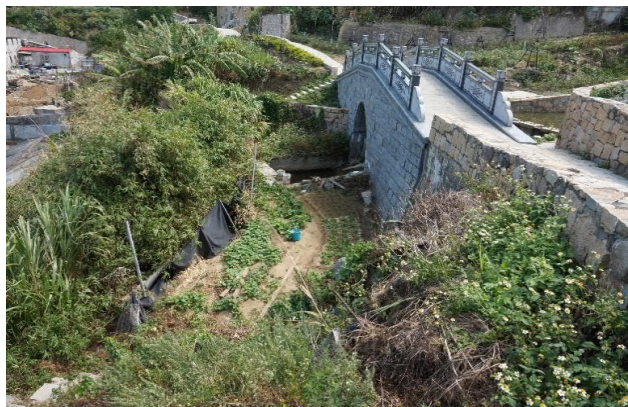


工程預定地現況-水池旁栽植多種景觀植物

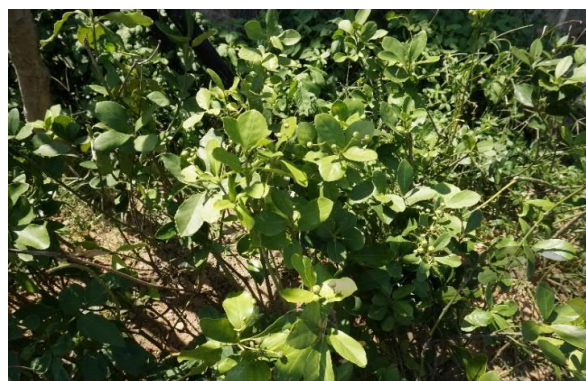


工程預定地現況-排水管直接排入水池

棲地影像記錄



石橋北側為小面積農耕地



生物照-日本衛矛



生物照-琉球紫蛺蝶



生物照-紅蛺蝶



生物照-棕背伯勞

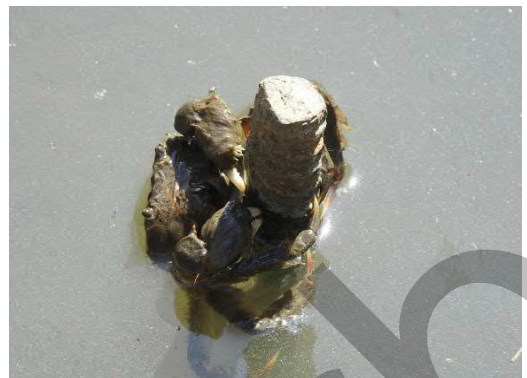


生物照-白鵲鴿

棲地影像記錄



生物照-麻雀



生物照-日本絨螯蟹



生物照-霜白蜻蛉



生物照-綠胸晏蜓

填寫人員：戴千智、江佳穎、范軒

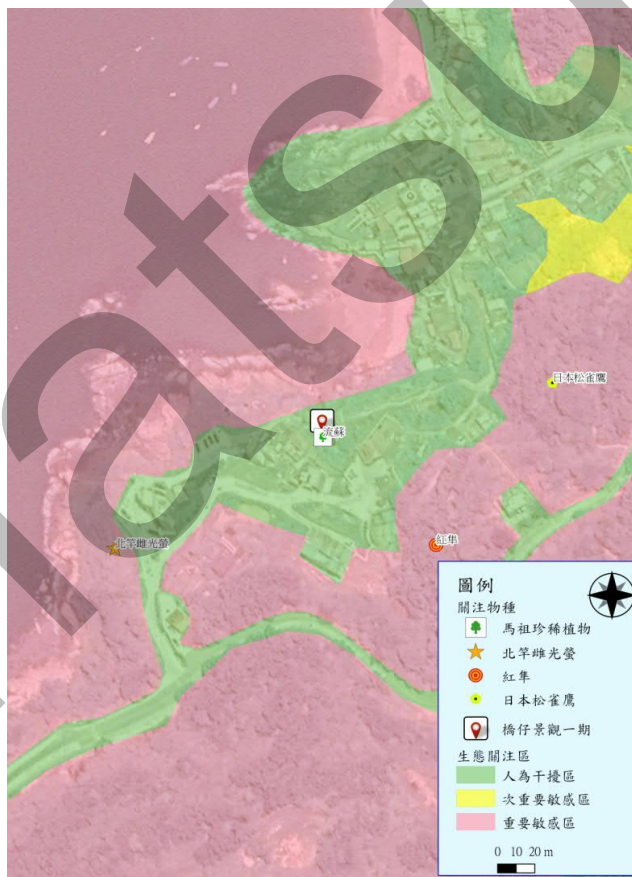
拍攝日期：108.10.17

### 生態關注區域



資料來源：「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」(2019)

### 預定開發基地與周邊之法定自然保護區相對位置圖



資料來源：本團隊調查

### 預定開發基地周邊之生態敏感區位圖

## 研擬生態影響預測與保育對策

### 陸域環境影響分析

由於工程量體小，且周圍自然度較低，因此對生態環境影響應屬輕微，不過，應注意的是，根據文獻資料，鄰近民宿前的低矮草地有北竿雌光螢活動記錄，需注意施工過程應盡量避免干擾。另外，現地種植許多原生種景觀植物，未來鋪設步道時可能移除，實屬可惜，建議妥善設計規劃工程，以期能直接利用現有植栽，避免浪費。本區生態敏感區位及關注物種位置圖詳見圖2-1-2。

施工行為潛在影響有：

1. 工程施作期間，工程預定地原有景觀植栽、草地可能遭移除。
2. 景觀工程可能引入外來植種，與原生物種產生競爭。
3. 工程施作期間，步道工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌。
4. 施工行為產生之工程噪音可能對棲息於鄰近區域之野生動物及關注物種(雌光螢、紅隼、日本松雀鷹)造成干擾。
5. 設置臨時施工便道、整理材料堆置場可能對鄰近棲地造成潛在影響。
6. 工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成關注物種(雌光螢、紅隼、日本松雀鷹)棲地減少或干擾關注物種(雌光螢)求偶。
7. 生態池旁關注物種(流蘇)屬於人為栽植景觀植物，可能因工程施作造成不良影響。

### 陸域環境因應對策

1. 避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外雜木林之完整性。
2. 未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可優先利用現地種植之景觀植栽。
3. 避免因興建步道導致山坡崩塌，建議加強水保措施。
4. 使用噪音阻隔設施降低噪音，減輕工程造成之影響。
5. 施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意自然棲地中開闢新路或堆置材料。
6. 針對雌光螢之生態保育對策：
  - (1) 雌光螢的棲地常見於道路兩側草叢，嚴重的光害會影響個體相遇及繁衍，建議可將路燈矮化並加裝遮光罩，或是在成蟲發生期間，進行燈火管制，以入夜後2小時進行關閉為佳。
  - (2) 如無法避免夜間需要照明，則以輔助燈具罩上紅色玻璃紙進行路面照明。
  - (3) 道路兩側或公園除草行為，建議避開發生期(北竿雌光螢為4-5月)，其餘時段則依照過去的處理方式即可。以北竿雌光螢為例，若3月中發現第1隻個體出現，則最後一次除草建議提前1個月，在2月中進行。草的高度建議保留5-10cm，除下來的草則放回原處，以增加腐植層的肥沃與厚度。
  - (4) 願意參與守護的居民及業者，可自組巡守隊，首先掌握所在島嶼的雌光螢分布與發生期，於發生季期間輪班巡視，避免不當的捕抓與干擾。
  - (5) 雌光螢在幾年的調查下來，其棲息環境因為主要道路的建設與路的設置而呈現破碎化，而雌蟲的移動能力差，無法反應快速的環境變化，可能導致族群衰退或消失。建議可委請專業團隊持續監測雌光螢的分布現況，評估其保護區及重要棲息環境設置的可行性，以保護雌光螢得以永續生存。
7. 建議於施工前針對施工人員進行珍稀植物識別教育訓練，並嚴格禁止施工人員挖除關注物種(流蘇)植株，並盡可能避開植株生長地點施工，以免對其族群造成不良影響。

### 水域環境影響分析

本計畫工程預定範圍周邊主要影響附近海域及潮間帶，其潛在影響如下

施工行為及機具所產生污染(如廢棄物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。

### 水域環境因應對策

1. 所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。
2. 清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。

填寫人員：戴千智、黃呈彰、江佳穎、范軒

拍攝日期：108.10.25



階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃階段	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
設計階段	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	三、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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否： 說明：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
		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。 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
	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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：
			4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是： <input type="checkbox"/> 否：



生態檢核附表

生態保育評估	現況描述	<p>1.陸域植被覆蓋：70 %以上</p> <p>2.植被相：■雜木林□人工林 ■天然林■草地 □農地 □崩塌地</p> <p>3.現況棲地評估：大坵島目前僅一戶民宿，周邊環境以次生林及濱海灌叢為主，島上低矮植被受到島上梅花鹿群重度干擾，形成大量裸地。</p>
	生態影響	<p>施工過程： 棲地復育及生態導覽設施施工過程對生態影響輕微。</p> <p>施工行為潛在影響： 1.棲地復育施作，植生復育可能移除原有植被。 2. 步道周邊有馬祖地區珍稀保育植物濱柃木、南嶺蕘花、南國小蓴、豆梨，施工過程可能對其族群造成不良影響，另外施工人員可能挖採馬祖地區珍稀保育植物。 3.工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成雌光螢棲地減少或干擾雌光螢求偶。</p>
	保育對策	<p>1.建議植生復育地點選擇島上目前植被覆蓋度較低之裸地進行植栽復育，避免影響原有植被完整性。</p> <p>2.島上外來植物入侵嚴重，建議在植生復育時，一併移除外來入侵植物。</p> <p>3.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，以多層次及多樣化綠化原則進行種植，並選擇梅花鹿所喜愛之植物種類。根據「107年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」文獻觀察現地鹿群食用狀況，共得6種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青苧麻及白肉榕等，以及其他56種梅花鹿可食物種。</p> <p>4.植生復育所栽植之植物，為避免遭到梅花鹿啃食殆盡功虧一簣，建議於植栽基部設置保護設施，並定期維護。</p> <p>5.建議於施工前針對施工人員進行珍稀植物識別教育訓練，並嚴格禁止施工人員挖除濱柃木、南嶺蕘花、南國小蓴、豆梨植株，並盡可能避開植株生長地點施工，以免對其族群造成不良影響。</p> <p>6.工程行為避免夜間施工及迴避天然低矮草生地，以免干擾北竿雌光螢棲地。</p>
棲地生態資料蒐集		

本計畫位於馬祖國家風景區內，距離國家級濕地-清水濕地約1.3公里(如圖2-1-1)。本團隊蒐集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)、「馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠-灰伏翼」(2013)、「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)、「南竿鄉志」(2011)、「北竿鄉志」(2005)、「東引鄉志」(2013)、「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)、「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣-南竿水環境改善計畫」(2019)等文獻資料，以確實掌握工程位址周邊環境植被類型、自然度及水、陸域生物資源，以下針對馬祖地區各項生物資源說明如下：

### 1. 陸域植物

根據連江縣志(2014)馬祖地區共記錄維管束植物125科396屬600種，其中原生種及歸化種至少有109科333屬515種。包括蕨類19科28屬45種，裸子植物4科4屬4種，雙子葉植物77科232屬349種，單子葉植物13科73屬121種，以禾本科63種為最大宗，其次是菊科58種、豆科36種、莎草科26種、大戟科14種、薔薇科13種等。

馬祖各島的植物群落有半人工半天然次生林、天然林、山坡原生灌叢、海崖峭壁灌叢、草生地及沙灘植被等，而天然林僅見於南竿、北竿及西莒，北竿及東莒則具有較豐富的沙灘植物群落，東引更有因為地形地質所造成的大面積海岸峭壁灌叢景觀。各島的植群狀況不盡相同，主要受到面積大小、地質地形差異及距大陸遠近等因素影響。北竿的植群概況分述如下：

北竿島是馬祖地區僅次於南竿的第二大島，島上共記錄97科241屬314種植物，其中包括圓蓋陰石蕨、紫萁、蠅子草、薄葉嘉嘉木、南丹參、馬祖卷柏、馬祖石蒜、野百合、馬祖黃檀等二十四種珍稀植物。而高登島為距離大陸最近亦為最大的島礁，共記錄72科134屬149種，其中小葉赤楠、虎皮楠、百蕊草、黃連木、野桐等植物更是馬祖其他島嶼所未見，島上有大片原始灌叢，極可能是馬祖植被之原貌。而位於北竿島西方的大坵島，共記錄55科118屬140種，其中26種喬木，26種灌木，7種藤木，81種草本，包含7種特有種，116種原生種，9種歸化種，8種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(57.85%)，而植物屬性以原生物種最多(82.85%)，島上植群可分為森林、灌叢、濱海岩壁草生地及草生地4種。

人工林是北竿最主要的植被類型，造林樹種包括相思樹、苦楝、黑松、木麻黃、烏柏與銀合歡等。其中相思林佔最大比例，全島觸目所及皆是相思樹林；在人工林中或林緣則有零星分布的原生樹種，如榔榆、沙南子樹、雀榕、樹杞等；人工林下灌木層則常見牛乳榕、橢圓葉木薑子、海桐、南華南蛇藤、雀梅藤、日本衛矛等；地被層則有油菊、台灣山菊、日本金粉蕨、黑足鱗毛蕨、闊鱗鱗毛蕨、耳挖草、沿階草、竹葉草等。

在原生植物方面，北竿的山坡原生灌叢出現在芹山、壁山及中興公園一帶山坡，呈零星分布，有時則出現在人工林旁，由林下灌叢延伸而來。主要樹種包括俄氏柿、豆梨、濱柃木、日本衛矛、海桐、椴木、牛乳榕、雀梅藤、南華南蛇藤、橢圓葉木薑子等；另外，尼姑山則有琉球野薔薇、濱柃木灌叢，以及大片五節芒生地。海濱沙灘植物群落分布於塘后道沙灘及坂里沙灘，以草本植物為主，包括馬鞍藤、蔓莖、裂葉月見草、番杏、天蓬草、濱刺麥、鹽地鼠尾粟等。至於一般路旁亦有其它草本，像細葉假黃鵪菜、茵陳蒿、長萼瞿麥、短毛堇菜、琉球豬殃殃、豬殃殃、雞眼草、圓葉雞眼草、草木犀等。

## 棲地生態資料蒐集

### 2. 陸域動物

#### (1) 哺乳類

根據特有生物保育研究中心在台灣離島進行動物多樣性資源調查報告(鄭錫奇等, 2007), 馬祖地區共記錄3目3科7種哺乳類, 分別為食蟲目1科1種: 尖鼠科之家鼯; 翼手目1科4種: 蝠蝠科之灰伏翼、摺翅蝠、東亞家蝠及絨山蝠; 嚙齒目1科2種: 鼠科之家鼯鼠及小黃腹鼠。

#### (2) 鳥類

馬祖地區位居大陸弧形沿岸中段, 周圍海洋資源豐富, 為遷移性候鳥南來北往的中繼站, 每年春秋季便有無數鳥類在此過境、渡冬或繁殖。根據連江縣志(2014)馬祖地區歷年調查統計共記錄鳥類65科349種, 其中留鳥33種(佔9.5%), 冬候鳥28種(佔8.0%), 夏候鳥18種(佔5.2%), 過境鳥215種(佔61.6%), 迷鳥41種(佔11.7%), 外來種3種(佔0.9%), 海鳥11種(佔3.1%), 可見過境鳥為本縣主要鳥類族群, 其次為迷鳥。保育類計有50種: 鴛鴦、巴鴨、唐白鷺、麻鷺、黑面琵鷺、魚鷹、東方蜂鷹、黑翅鳶、花鵞、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、日本松雀鷹、松雀鷹、北雀鷹、蒼鷹、黑鳶、白腹海鵞、鷺、大鷺、水雉、大杓鵝、半蹼鵝、燕鴉、彩鵝、玄燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、黑嘴端鳳頭燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、紅腳隼、灰背隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、紅尾伯勞、黃鸝、紫綬帶、赤腹山雀、大陸畫眉、鉛色水鶇、八哥、野鴉。

根據北竿鄉志(2005)北竿地區的鳥類計有42科178種, 保育類或稀有鳥種灰面鵟鷹、普通鷺、日本松雀鷹、遊隼、燕隼、紅隼、野鴉、白眉燕鷗、蒼燕鷗、粉紅燕鷗等。

#### (3) 兩棲爬蟲類

馬祖地區計有

27種兩棲爬蟲動物包括兩棲類黑眶蟾蜍、中國樹蟾、貢德氏赤蛙、長腳赤蛙、澤蛙、斑腿樹蛙及小雨蛙; 蜥蜴類守宮、蝎虎、無疣蝎虎、中國光蜥、北草蜥、麗紋石龍子及印度蜓蜥; 蛇類盲蛇、紅斑蛇、臭青公、赤背松柏根、南蛇、草花蛇(III)、花浪蛇、黑頭蛇、唐水蛇(II)、雨傘節、眼鏡蛇及青竹絲; 龜鱉類巴西龜, 包括2種保育類蛇類, 其中北草蜥與中國光蜥不分佈於台灣。

根據馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色(林春富等, 2009)在馬祖地區各島調查到的兩棲類計有: 南竿島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及斑腿樹蛙), 東莒島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及小雨蛙), 北竿島(黑眶蟾蜍、中國樹蟾、澤蛙及貢德氏赤蛙), 其中澤蛙、黑眶蟾蜍及貢德氏赤蛙在各島嶼皆可見, 屬於馬祖地區較為優勢的物種, 普遍棲息於農耕地、溝渠、林道及水庫等環境。另外調查團隊於北竿大坵島雖無發現任何兩棲類, 但記錄有南蛇、印度蜓蜥、麗紋石龍子及北草蜥等爬蟲類。

#### (4) 蝴蝶類

馬祖地區約計有6科94種蝴蝶類, 分布於南竿的蝴蝶種類有87種、北竿有72種、東引有30種及莒光有35

種, 其中無斑波眼蝶及密點玄灰蝶為特有亞種; 另外, 黃鈎粉蝶、藍點紫斑蝶、大豹蛺蝶、玉帶螻蝶、花弄蝶則是未見分布於臺灣本島的蝶種。

北竿蝴蝶類計有72種, 其中橙粉蝶、黑脈粉蝶、黃鈎蛺蝶、細蛺蝶、藍灰蝶、薑弄蝶、大豹蛺蝶、斷線環蛺蝶、紅蛺蝶、黃鈎粉蝶、玉帶螻蝶、黃襟弄蝶、大豹蛺蝶、小紅蛺蝶、紅蛺蝶、荷氏黃粉蝶、薑弄蝶、黑弄蝶、玄珠帶蛺蝶較常出現。

#### (5) 雌光螢

依據馬祖列島螢火蟲多樣性之研究(何等, 2017), 臺灣約有

60種螢火蟲, 包括螢科、紅螢科、雌光螢科、捕蠅螢科等, 馬祖地區則記錄 4

種螢火蟲, 分別為紅胸窗螢、臺灣窗螢、北竿雌光螢及東莒黃緣雌光螢。臺灣螢火蟲中僅約5%屬於臺灣特有種, 而北竿雌光螢、黃緣雌光螢皆屬特有種又只棲息在單一島嶼, 且都呈點狀分布, 整體數量並不多, 顯見其珍貴稀有。雌光螢之棲地主要為低矮之草叢或植被稀疏的溼軟土壤, 植被過於茂密、草叢過高之處及森林地帶等, 則較無分布。北竿雌光螢發生期在4-

6月, 而東莒黃緣雌光螢發生期在2-

5月。成蟲的出沒時段為每日的傍晚時分至晚間八點左右, 主要由雌蟲發光吸引雄蟲, 雄蟲幾乎不主動發光。雌蟲多選擇較為裸露的石塊或壁面攀附, 待交配後會尋找合適環境產卵, 並有護卵行為, 護卵時會發出另一套小型的點狀警戒光。根據文獻記錄, 大坵島有北竿雌光螢分佈。

#### (6) 梅花鹿

大坵島的梅花鹿為民國70年代自台灣引進的外來族群, 由台北圓山動物園致贈連江縣農改場5隻雄鹿及5隻雌鹿。根據105年度調查計畫, 最多計算到島上至少有231隻個體。

根據107年度計畫調查大坵島上植群時, 發現目前大坵島內玉珊瑚之族群分布現況已明顯影響島內草本或灌木原生物種之拓殖生長, 且其植株有濃厚氣味, 島上鹿隻不會取食利用。然此外來種移除作業之進行必須避免過度影響現地生態環境, 故建議移除作業應以生態先行分區分期為原則。前期移除作業應以控制外來種之拓殖擴散為主, 且由於目前大坵島聯外交通僅有船運接駁, 相關作業難度較高, 故移除作業可優先參考本案所調查玉珊瑚族群覆蓋度低於20%之樣區位置, 進行玉珊瑚植株移除作業, 以期控制減少玉珊瑚之擴散範圍。後期之移除作業則可開始選擇覆蓋度較高之處進行玉珊瑚移除作業, 另玉珊瑚移除後所產生之跡地, 可選擇栽植鹿群喜食之原生物種, 以增加島上鹿群食物來源。根據現地觀察鹿群食用狀況, 共得6種梅花鹿喜食物種, 包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青苧麻及白肉榕等, 以及其他56種梅花鹿可食物種。

## 3. 水域生物

馬祖海域位於東海陸棚，西側緊臨福建東部沿岸，有閩江口、鰲江口、羅源灣口，大量河水注入海中帶來大量的無機鹽類及有機物質，使馬祖海域充滿豐富的營養鹽。北面靠近舟山群島漁場南端，南面接近平潭島，扼住臺灣海峽西北端，向來是東海與南海海流接觸交換地帶，受季節性季風影響，夏天南海水團北上，以及冬天的中國沿岸流南下，形成暖流與涼流南北交匯，造就多種經濟性魚類在這片海域上生殖和越冬洄游，使馬祖海域的漁業資源非常豐富。根據「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)，馬祖四鄉五島共記錄有214種魚類。主要的魚類有帶魚、鯧魚、黃魚、鮟魚、鯛魚、鰻魚、烏魚，其中最有名的是黃魚，極具經濟價值，為馬祖重要的經濟魚種。

馬祖列島大部分的島嶼是屬於典型的花崗岩錐狀島嶼，地勢起伏極大而且陡峭。海岸邊多形成崩崖、險礁、海蝕洞、海蝕門等地形。而崩解的花崗岩塊，加上來自閩江的泥沙，在灣澳、谷地堆積形成礫石灘、卵石灘、沙灘等各式各樣之海灘，因此這裡的海濱地形十分多樣化。馬祖的海濱有閩江以及大陸沿岸流帶來的豐富營養鹽和有機顆粒，所以供養了以濾食浮游生物和懸浮有機顆粒的海綿、海鞘、貝類、多毛類、藤壺、龜爪，以及吃食藻類及沉積有機顆粒的螺類、蟹類。根據「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣—南竿水環境改善計畫」(2019)，共記錄藤壺、平背蜆、肉球近方蟹、龜爪藤壺、猶豫寄居蟹、神妙擬相手蟹、鬚魁蛤、石鰲、玉黍螺、珠螺、石疊螺、殼菜蛤、射線青螺、白脊藤壺、蚵岩螺、漁舟蜚螺、黑齒牡蠣、黑鐘螺、虎斑蝶螺、尖銳蝶螺等潮間帶生物，其中以石疊螺與玉黍螺所占數量最高。

## 生態棲地環境評估

### 1. 陸域植物

本計畫工程預定範圍現地位於大坵島目前僅一戶民宿，周邊環境以次生林及濱海灌叢為主，島上低矮植被受到島上梅花鹿群重度干擾，形成大量裸地，主要生長於次生林及濱海灌叢中，其中以豆科、茄科、桑科較為優勢，主要優勢物種為相思樹、玉珊瑚、番曼陀羅、薛荔、狗牙根、五節芒、小葉桑等。本區記錄物種多屬一般常見物種，以草本植物為主，記錄4種馬祖地區珍稀保育植物：濱柃木、南嶺蕘花、南國小薊、豆梨。

### 2. 陸域動物

本計畫工程預定範圍現地環境主要為次生林、濱海灌叢及短草地，島上動物以梅花鹿最為優勢，約200多頭；次生林及濱海灌叢可見雀科、鶉科、鶯科、鷓科、鷓科等鳥類活動，空中有猛禽(紅隼、游隼)等飛過，周圍濱海環境記錄到鷺科(如小白鷺、大白鷺、岩鷺)及鷗科(黑尾鷗)；兩爬類記錄有印度蜓蜥、北草蜥等；蝴蝶類記錄有鳳蝶類(大鳳蝶、青帶鳳蝶)、蛺蝶類(琉璃蛺蝶)等。

### 1. 陸域植物名錄

科名	中名	學名	原生別	馬祖珍稀保育植物
鱗毛蕨科	全緣貫眾蕨	<i>Polystichum falcatum</i> (L. f.) Diels	原生	
蘇鐵科	蘇鐵	<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	栽培	
藜科	變葉藜	<i>Chenopodium virgatum</i> Thunb.	原生	
藜科	臭杏	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	原生	
繖形花科	雷公根	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	原生	
繖形花科	日本前胡	<i>Peucedanum japonicum</i> Thunb.	原生	
薔薇科	豆梨	<i>Pyrus calleryana</i> Dence.	原生	是
薔薇科	琉球野薔薇	<i>Rosa bracteata</i> Wendl.	原生	
薔薇科	小果薔薇	<i>Rosa cymosa</i> Tratt.	原生	
薔薇科	光葉薔薇	<i>Rosa luciae</i> Fr. & Rochebr. ex Crépin	原生	
薔薇科	紅梅消	<i>Rubus parvifolius</i> L.	原生	
薑科	月桃	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burt & R. M. Smith	原生	
爵床科	爵床	<i>Justicia procumbens</i> L. var. <i>procumbens</i> .	原生	
鴨跖草科	白竹仔菜	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	原生	
鴨跖草科	水竹葉	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	原生	
錦葵科	黃槿	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	原生	
蹄蓋蕨科	假蹄蓋蕨	<i>Athyrium japonicum</i> (Thunb.) Copel.	原生	
蕁麻科	青苧麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	原生	
蕁麻科	小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Leibm.	歸化	
蕁麻科	齒葉矮冷水麻	<i>Pilea peploides</i> (Gaudich.) Hook. & Arn. var. <i>major</i> Wedd.	原生	
燈心草科	燈心草	<i>Juncus effusus</i> L. var. <i>decipiens</i> Buchen.	原生	
衛矛科	南華南蛇藤	<i>Celastrus hindsii</i> Benth.	原生	
蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	原生	
蓼科	羊蹄	<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino	原生	
樟科	橢圓葉木薑子	<i>Litsea rotundifolia</i> Hemsl. var. <i>oblongifolia</i> (Nees) Allen	原生	
鳳尾蕨科	傅氏鳳尾蕨	<i>Pteris fauriei</i> Hieron.	原生	
鼠李科	馬甲子	<i>Paliurus ramosissimus</i> (Lour.) Poir.	原生	

鼠李科	雀梅藤	<i>Sageretia theezans</i> (Linn.) Brongn. var. <i>theezans</i>	原生	
碗蕨科	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>latiusculum</i> (Desv.) Shieh	原生	
瑞香科	南嶺薺花	<i>Wikstroemia indica</i> (L.) C. A. Mey.	原生	是
榆科	沙楠子樹	<i>Celtis biondii</i> Pamp.	原生	
榆科	小葉朴	<i>Celtis nervosa</i> Hemsl.	特有	
榆科	朴樹	<i>Celtis sinensis</i> Personn	原生	
榆科	榔榆	<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	原生	
楝科	棟	<i>Melia azedarach</i> Linn.	原生	
酢醬草科	酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	原生	
堇菜科	菲律賓堇菜	<i>Viola confusa</i> Champ. ex Benth.	原生	
菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i> L.	原生	
菊科	細葉山艾	<i>Artemisia morrisonensis</i> Hayata	原生	
菊科	茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	原生	
菊科	艾	<i>Artemisia indica</i> Willd.	原生	
菊科	南國小薊	<i>Cirsium japonicum</i> DC. var. <i>australe</i> Kitamura	特有	是
菊科	美洲假蓬	<i>Conzya bonariensis</i> (L.) Cronq.	歸化	
菊科	昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	歸化	
菊科	細葉假黃鸝菜	<i>Crepidiastrum lanceolatum</i> (Houtt.) Nakai	原生	
菊科	油菊	<i>Dendranthema indicum</i> (L.) Des Moul.	原生	
菊科	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	原生	
菊科	飛機草	<i>Erechtites valerianaefolia</i> (Wolf x Rchb.) DC.	歸化	
菊科	父子草	<i>Gnaphalium japonicum</i> Thunb.	原生	
菊科	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i> (Thunb.) Less.	原生	
菊科	兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	原生	
菊科	苦蕒菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	原生	
菊科	一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	原生	
菊科	黃鸝菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. var. <i>japonica</i>	原生	
無患子科	車桑子	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	原生	
報春花科	茅毛珍珠菜	<i>Lysimachia mauritiana</i> Lam.	原生	
野牡丹科	野牡丹	<i>Melastoma candidum</i> D. Don	原生	
莧科	印度牛膝	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	原生	
莎草科	束草	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	原生	
莎草科	扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i> L.	原生	
莎草科	磚子苗	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.) Kuntze	原生	
莎草科	異花莎草	<i>Cyperus difformis</i> L.	原生	
莎草科	碎米莎草	<i>Cyperus iria</i> L.	原生	
莎草科	香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	原生	
莎草科	卵形飄拂草	<i>Fimbristylis ovata</i> (Burm. f.) Kern	原生	
莎草科	黃色飄拂草	<i>Fimbristylis sericea</i> (Poir.) R. Br.	原生	
莎草科	短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	原生	
莎草科	多枝扁莎	<i>Pycnus polystachyos</i> (Rottb.) P. Beauv.	原生	
莎草科	三儉草	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	原生	
莎草科	毛果珍珠茅	<i>Scleria levis</i> Retz.	原生	
旋花科	馬蹄金	<i>Dichondra micrantha</i> Urban	原生	
馬鞭草科	杜虹花	<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe var. <i>formosana</i>	原生	
馬鞭草科	蘭嶼女兒茶	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb. var. <i>luxurians</i> Rehder	原生	
馬鞭草科	金露花	<i>Duranta repens</i> L.	栽培	
馬鞭草科	海埔姜	<i>Vitex rotundifolia</i> L. f.	原生	
茶科	濱柃木	<i>Eurya emarginata</i> (Thunb.) Makino	原生	是
茜草科	琉球豬殃殃	<i>Galium lutchuense</i> Nakai ex Kitagawa	原生	

茜草科	山黃梔	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis	原生
茜草科	脈耳草	<i>Hedyotis strigulosa</i> Bartl. ex DC. var. <i>parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Yamazaki	原生
茜草科	雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	原生
海桐科	海桐	<i>Pittosporum tobira</i> Ait.	原生
海金沙科	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	原生
桑科	牛乳榕	<i>Ficus erecta</i> Thunb. var. <i>beecheana</i> (Hook. & Arn.) King	原生
桑科	榕樹	<i>Ficus microcarpa</i> L. f. var. <i>microcarpa</i>	原生
桑科	薜荔	<i>Ficus pumila</i> L.	原生
桑科	雀榕	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	原生
桑科	白肉榕	<i>Ficus virgata</i> Reinw. ex Blume	原生
桑科	柘樹	<i>Maclura cochinchinensis</i> (Lour.) Corner	原生
桑科	桑樹	<i>Morus alba</i> L.	栽培
桑科	小葉桑	<i>Morus australis</i> Poir.	原生
桃金娘科	番石榴	<i>Psidium guajava</i> L.	栽培
桃金娘科	桃金娘	<i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (Ait.) Hassk.	原生
唇形花科	日本筋骨草	<i>Ajuga nipponensis</i> Makino	原生
唇形花科	白花草	<i>Leucas mollissima</i> Wall. var. <i>chinensis</i> Benth.	原生
茄科	番曼陀羅	<i>Datura stramonium</i> L.	歸化
茄科	苦蕒	<i>Physalis angulata</i> L.	原生
茄科	龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	原生
茄科	玉珊瑚	<i>Solanum pseudo-capsicum</i> L.	栽培
胡頹子科	宜梧	<i>Elaeagnus oldhamii</i> Maxim.	原生
金粟蘭科	絲穗金粟蘭	<i>Chloranthus fortunei</i> (A. Gray) Solms	原生
金星蕨科	小毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	原生
芸香科	雙面刺	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC.	原生
芸香科	刺花椒	<i>Zanthoxylum simulans</i> Hance	原生
防己科	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.	原生
豆科	相思樹	<i>Acacia confusa</i> Merr.	原生
豆科	大葉合歡	<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	歸化
豆科	華胡枝子	<i>Lespedeza chinensis</i> G. Don	原生
豆科	鐵掃帚	<i>Lespedeza cuneata</i> (Dumont d. Cours.) G. Don	原生
豆科	銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	歸化
豆科	老荊藤	<i>Millettia reticulata</i> Benth.	原生
百合科	天門冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	原生
百合科	細葉麥門冬	<i>Liriope minor</i> (Makino) Makino var. <i>angustissima</i> (Ohwi) S. S. Ying	特有
百合科	綿棗兒	<i>Scilla sinensis</i> (Lour.) Merr.	原生
灰木科	灰木	<i>Symplocos chinensis</i> (Lour.) Druce	原生
禾本科	毛鞘蘆竹	<i>Arundo donax</i> L. var. <i>coleotricha</i> Hack.	原生
禾本科	蓬萊竹	<i>Bambusa multiplex</i> (Lour.) Raeuschel	栽培
禾本科	烏葉竹	<i>Bambusa utilis</i> Lin	特有
禾本科	扭鞘香茅	<i>Cymbopogon tortilis</i> (Presl) A. Camus	原生
禾本科	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	原生
禾本科	絨馬唐	<i>Digitaria mollicoma</i> (Kunth) Herr.	特有
禾本科	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	原生
禾本科	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	原生
禾本科	異花柳葉箬	<i>Isachne dispar</i> Trin.	原生
禾本科	五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb	原生
禾本科	象草	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	歸化

禾本科	臺灣早熟禾	<i>Poa formosae</i> Ohwi	特有
禾本科	甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	原生
禾本科	御谷	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	原生
禾本科	鼠尾粟	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>major</i> (Buse) G. J. Baaijens	原生
禾本科	鹽地鼠尾粟	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	原生
禾本科	高麗芝	<i>Zoysia pacifica</i> (Goodswarrd) M.Hotta & Kuroki.	原生
石竹科	長萼瞿麥	<i>Dianthus superbis</i> L. var. <i>longicalycinus</i> (Maxim.) Will.	原生
石竹科	鵝兒腸	<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	原生
田麻科	菱葉捕魚木	<i>Grewia rhombifolia</i> Kanehira & Sasaki	特有
玄參科	婆婆納	<i>Veronica didyma</i> Tenore	原生
木麻黃科	木麻黃	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	栽培
天南星科	芋	<i>Colocasia esculenta</i> Schott	栽培
大戟科	紅仔珠	<i>Breynia vitis-idaea</i> (Burm. f.) C. E. Fischer	原生
大戟科	細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i> Blume	原生
大戟科	烏柏	<i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.	歸化

matsuei

## 2. 陸域動物名錄

鳥類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		
鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>		
鷺科	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>		
鷗科	黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>		
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>		珍貴稀有之第二級保育類
隼科	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>		珍貴稀有之第二級保育類
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		
鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		
鶇科	灰斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>		
鶇科	烏鶇	<i>Muscicapa sibirica</i>		
鶇科	寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>		
鶇科	白腹琉璃	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>		
鶇科	黃眉黃鶇	<i>Ficedula narcissina</i>		
鶇科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>		
鶇科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>		
鶇科	黑喉鶇	<i>Saxicola maurus</i>		
鷓科	冠鷓	<i>Melophus lathami</i>		
鷓科	小鷓	<i>Emberiza pusilla</i>		
雀科	花雀	<i>Fringilla montifringilla</i>		
樹鶯科	小鶯	<i>Horornis fortipes</i>		
扇尾鶯科	褐頭鶯	<i>Prinia inornata</i>	特有亞種	

哺乳類

科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		
蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		
鼠科	家鼯鼠	<i>Mus musculus</i>		
鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>		
鹿科	梅花鹿	<i>Cervus nippon taiouanus</i>		

兩棲爬蟲類

科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya kawamurai</i>		
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		
赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>		
赤蛙科	長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>		
樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>		
壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
正蜥科	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>		
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>		
石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		
黃頰蛇科	南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>		

蝴蝶類

科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
弄蝶科	薑弄蝶	<i>Udaspes folus</i>		
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
鳳蝶科	青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		
鳳蝶科	大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>		
粉蝶科	黑脈粉蝶	<i>Cepora nerissa cibyra</i>		
粉蝶科	黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		
灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		
蛺蝶科	黃襟蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>		
蛺蝶科	小紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i>		
蛺蝶科	黃鈎蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		
蛺蝶科	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace canace</i>		
蛺蝶科	斷線環蛺蝶	<i>Neptis soma tayalina</i>		
蛺蝶科	玄珠帶蛺蝶	<i>Athyma perius</i>		

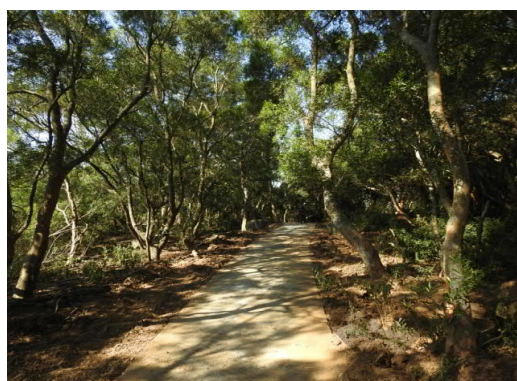
棲地影像記錄



工程預定地現況-島上僅港口附近有1住戶



工程預定地現況-  
大坵島東側迎風面步道，風大且乾燥，植被多為短莖草生地



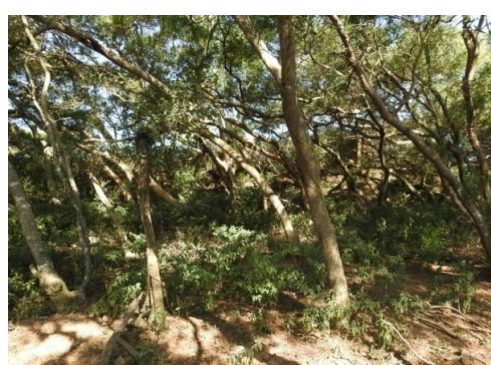
工程預定地現況-島上次生林以相思樹為主要樹種



工程預定地現況-  
觀景台上方遮蔽處已損壞失去功能



島上多處復育桑樹，圍籬為防止梅花鹿啃食影響樹苗發育，但多無作用，圍籬多被破壞或倒伏在地



工程預定地現況-  
相思樹林下生長大量玉珊瑚族群

棲地影像記錄



主要優勢哺乳類-梅花鹿



過境鳥-紅隼



番曼陀羅-果實(梅花鹿不吃)



番曼陀羅-開花植株(梅花鹿不吃)



薜荔結果植株(梅花鹿愛吃)



車桑子結果植株(梅花鹿不吃)



榕樹老樹



濱柃木

填寫人員：戴千智、江佳穎、范軒

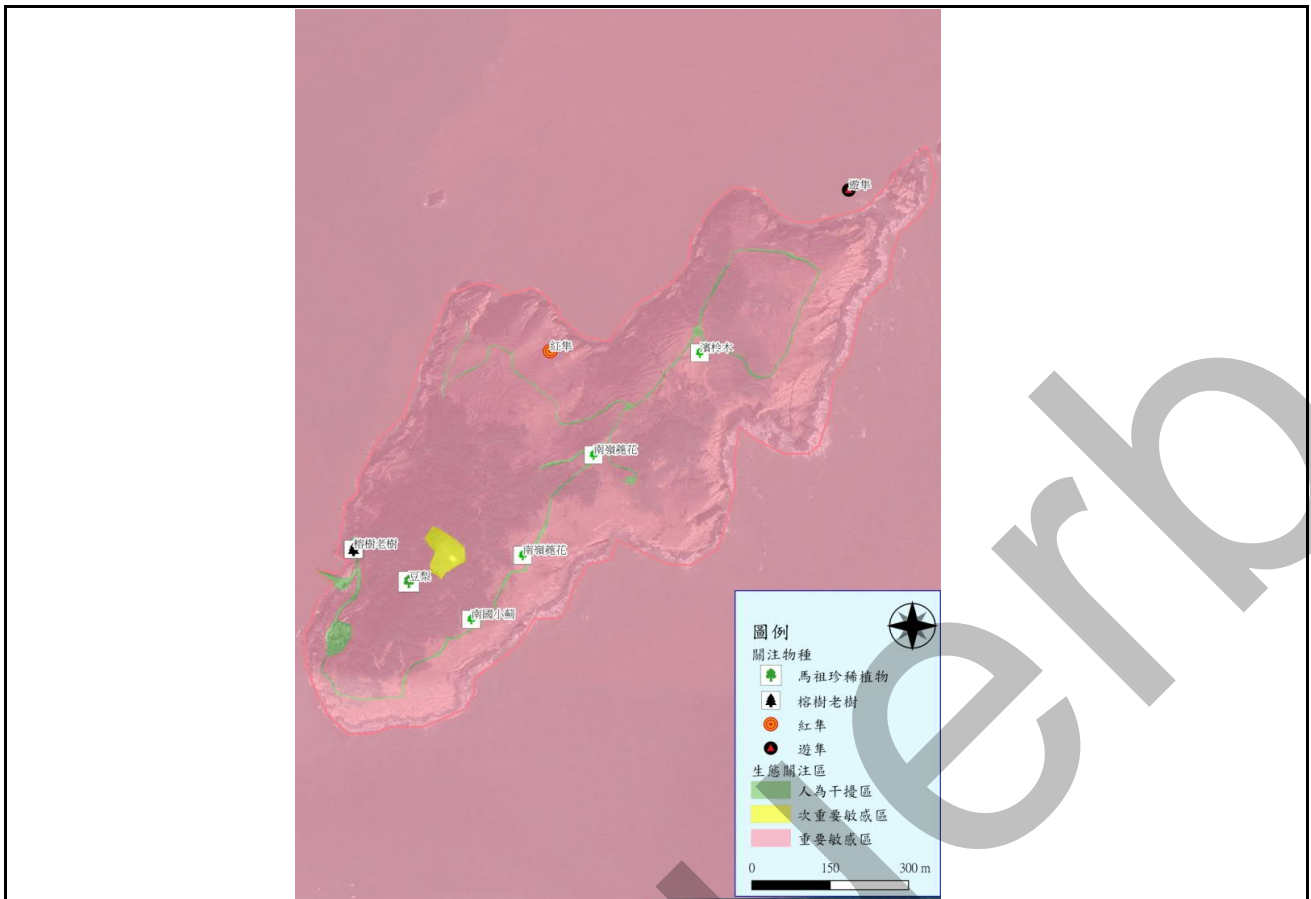
拍攝日期：108.10.17

生態關注區域



資料來源：「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」(2019)

預定開發基地與周邊之法定自然保護區相對位置圖



資料來源：本團隊調查

預定開發基地周邊之生態敏感區位圖

## 研擬生態影響預測與保育對策

### 陸域環境影響分析

本計畫工程預定範圍為大坵島，島上生物資源豐富，植物未來施工行為將進行梅花鹿棲地復育及生態導覽設施設置，因工程開發量體小，不會造成大面積施工，若僅侷限工程範圍施工，對生態環境影響應屬輕微。本區生態敏感區位及關注物種位置圖詳見圖2-1-

2。另外，根據「107年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」(2018)，目前島上外來種玉珊瑚族群分佈已明顯影響島內原生物種之拓殖生長，且其植株有濃厚氣味，梅花鹿不會食用，建議可搭配工程逐漸移除玉珊瑚，而移除後的跡地可用來種植鹿群喜食之原生物種，增加島上鹿群食物來源。而根據文獻，大坵島有北竿雌光螢記錄，施工過程應注意避免破壞天然低矮草生地。

施工行為潛在影響有：

1. 棲地復育施作，植生復育可能移除原有植被。

2.

步道周邊有關注物種(濱柃木、南嶺蕘花、南國小蘊、豆梨)，施工過程可能對其族群造成不良影響，另外施工人員可能挖採關注物種。

3. 工程行為(如夜間施工、施工區域除草等)可能造成雌光螢棲地減少或干擾雌光螢求偶。

4. 施工過程可能對關注物種(榕樹老樹)造成不良影響

### 陸域環境因應對策

1. 建議植生復育地點選擇島上目前植被覆蓋度較低之裸地進行植栽復育，避免影響原有植被完整性。

2. 島上外來植物入侵嚴重，建議在植生復育時，一併移除外來入侵植物。

3. 未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，以多層次及多樣化綠化原則進行種植，並選擇梅花鹿所喜愛之植物種類。根據「107年度連江縣推動野生動植物合理利用之管理計畫」文獻觀察現地鹿群食用狀況，共得6種梅花鹿喜食物種，包括牛乳榕、薜荔、雀榕、桑樹、青苧麻及白肉榕等，以及其他56種梅花鹿可食物種。

4. 植生復育所栽植之植物，為避免遭到梅花鹿啃食殆盡功虧一簣，建議於植栽基部設置保護設施，並定期維護。

5. 建議於施工前針對施工人員進行珍稀植物識別教育訓練，並嚴格禁止施工人員挖除關注物種(濱柃木、南嶺蕘花、南國小蘊、豆梨)植株，並盡可能避開植株生長地點施工，以免對其族群造成不良影響。

6. 工程行為避免夜間施工及迴避天然低矮草生地，以免干擾北竿雌光螢棲地。

7. 盡可能避開榕樹老樹生長地點施工，並嚴格限制施工人員對植株進行不必要之修剪、不得於老樹周邊堆置材料、廢棄物。

### 水域環境影響分析

本計畫施工行為對周圍水域較無影響。

### 水域環境因應對策

無

填寫人員：戴千智、黃呈彰、江佳穎、范軒

拍攝日期：108.10.25

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	北竿生態旅遊線延展水環境改善計畫-風山海岸親海環境營造			設計單位	尚未發包	
	工程期程	109.04.01~109.12.31			監造廠商	尚未發包	
	主辦機關	連江縣政府			營造廠商	尚未發包	
	基地位置	連江縣北竿鄉			工程預算/經費(千元)	5,000	
		TWD97_X :	150630	TWD97_Y :			2902836
	工程目的	風山海岸堤岸整理，營造海岸原始風貌					
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input checked="" type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他					
	工程概要	堤岸整理150公尺、賞飛機觀景平台1處					
預期效益	縫補北竿機場至塘岐村之景觀軸線，新增亮點，吸引觀光人口增加停留時間						
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項				
工程計畫核定階段	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、擬定生態保育原則？				
			■是：		□否：		
			說明：委託民享環境生態調查有限公司執行				
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區 <input type="checkbox"/> 一般區				
			(法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)				
			說明：馬祖屬馬祖國家風景區				
			關注物種及重要棲地	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：基地為裸地及草生地，已受人為干擾	
	三、生態保育原則	方案評估	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：基地鄰近有人為種植珍稀保育植物朝鮮紫珠		□否：		
			是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？				
			■是：避免過多不必要之施工行為		□否：		
			採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？			
	■是：施工路線迴避			□否：			
	四、民眾參與	現場勘查	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？				
■是：			□否：				
是否有邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關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？							
五、資訊公開	計畫資訊公開	■是：108.10.16說明會		□否：			
		是否主動將工程計畫內容之資訊公開？					
		■是：		□否：			
說明：定期揭露資訊於馬祖資訊網							





生態檢核附表

	現況描述	1.陸域植被覆蓋：40 %以上
		2.植被相：■雜木林□人工林□天然林□草地□農地□崩塌地
		3.現況棲地評估：鄰近垃圾衛生掩埋場，周邊環境以人工建物及雜木林為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主。
生態保育評估	生態影響	<p>工程型式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■海域堤岸整理。</li> <li>■觀景平台。</li> <li>■LID設施。</li> </ul> <p>施工過程：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.觀景平台施作期間，工程預定地原有草生地可能遭移除。</li> <li>2.觀景平台施作期間，工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌。</li> <li>3.設置臨時施工便道、整理材料堆置場可能對鄰近棲地造成潛在影響。</li> <li>4.施工過程機具進出可能對朝鮮紫珠造成傷害。</li> <li>5.施工行為及機具所產生污染(如廢棄物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。</li> <li>6.觀景平台工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌，所產生之砂石可能掉落至海中，進而對海域環境及潮間帶造成影響。</li> </ol>
生態保育評估	保育對策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外樹林之完整性。</li> <li>2.現地草生地植被受到外來植物入侵嚴重，建議施作工程時一併移除當地外來植物。</li> <li>3.未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單。</li> <li>4.避免因興建觀景平台導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</li> <li>5.施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意在自然棲地中(如樹林)新闢施工便道。</li> <li>6.施工路線迴避朝鮮紫珠，或設立圍欄隔離保護，完工後拆除。</li> <li>7.所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。</li> <li>8.清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。</li> <li>9.興建觀景平台時，為避免導致山坡崩塌，建議加強水保措施。</li> </ol>

## 棲地生態資料蒐集

本計畫位於馬祖國家風景區內，距離國家級濕地-清水濕地約1.3公里(如圖2-1-

1)。本團隊蒐集馬祖國家風景區網站(<https://www.matsunsa.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)、「馬祖南竿島新紀錄種蝙蝠-

灰伏翼」(2013)、「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)、「南竿鄉志」(2011)、「北竿鄉志」(2005)、「東引鄉志」(2013)、「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)、「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣-南竿水環境改善計畫」(2019)等文獻資料，以確實掌握工程位址周邊環境植被類型、自然度及水、陸域生物資源，以下針對馬祖地區各項生物資源說明如下：

### 1. 陸域植物

根據連江縣志(2014)馬祖地區共記錄維管束植物125科396屬600種，其中原生種及歸化種至少有109科333屬515種。包括蕨類19科28屬45種，裸子植物4科4屬4種，雙子葉植物77科232屬349種，單子葉植物13科73屬121種，以禾本科63種為最大宗，其次是菊科58種、豆科36種、莎草科26種、大戟科14種、薔薇科13種等。

馬祖各島的植物群落有半人工半天然次生林、天然林、山坡原生灌叢、海崖峭壁灌叢、草生地及沙灘植被等，而天然林僅見於南竿、北竿及西莒，北竿及東莒則具有較豐富的沙灘植物群落，東引更有因為地形地質所造成的大面積海岸峭壁灌叢景觀。各島的植群狀況不盡相同，主要受到面積大小、地質地形差異及距大陸遠近等因素影響。北竿的植群概況分述如下：

北竿島是馬祖地區僅次於南竿的第二大島，島上共記錄97科241屬314種植物，其中包括圓蓋陰石蕨、紫萁、蠅子草、薄葉嘉賜木、南丹參、馬祖卷柏、馬祖石蒜、野百合、馬祖黃檀等二十四種珍稀植物。而高登島為距離大陸最近亦為最大的島礁，共記錄72科134屬149種，其中小葉赤楠、虎皮楠、百蕊草、黃連木、野桐等植物更是馬祖其他島嶼所未見，島上有大片原始灌叢，極可能是馬祖植被之原貌。而位於北竿島西方的大坵島，共記錄55科118屬140種，其中26種喬木，26種灌木，7種藤木，81種草本，包含7種特有種，116種原生種，9種歸化種，8種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(57.85%)，而植物屬性以原生物種最多(82.85%)，島上植群可分為森林、灌叢、濱海岩壁草生地及草生地4種。

人工林是北竿最主要的植被類型，造林樹種包括相思樹、苦楝、黑松、木麻黃、烏柏與銀合歡等。其中相思林佔最大比例，全島觸目所及皆是相思樹林；在人工林中或林緣則有零星分布的原生樹種，如榔榆、沙南子樹、雀榕、樹杞等；人工林下灌木層則常見牛乳榕、橢圓葉木薑子、海桐、南華南蛇藤、雀梅藤、日本衛矛等；地被層則有油菊、台灣山菊、日本金粉蕨、黑足鱗毛蕨、闊鱗毛蕨、耳挖草、沿階草、竹葉草等。

在原生植物方面，北竿的山坡原生灌叢出現在芹山、壁山及中興公園一帶山坡，呈零星分布，有時則出現在人工林旁，由林下灌叢延伸而來。主要樹種包括俄氏柿、豆梨、濱柃木、日本衛矛、海桐、椴木、牛乳榕、雀梅藤、南華南蛇藤、橢圓葉木薑子等；另外，尼姑山則有琉球野薔薇、濱柃木灌叢，以及大片五節芒生地。海濱沙灘植物群落分布於塘后道沙灘及坂里沙灘，以草本植物為主，包括馬鞍藤、蔓莖、裂葉月見草、番杏、天蓬草、濱刺麥、鹽地鼠尾粟等。至於一般路旁亦有其它草本，像細葉假黃鸝菜、茵陳蒿、長萼瞿麥、短毛董菜、琉球豬殃殃、豬殃殃、雞眼草、圓葉雞眼草、草木犀等。

## 棲地生態資料蒐集

### 2. 陸域動物

#### (1) 哺乳類

根據特有生物保育研究中心在台灣離島進行動物多樣性資源調查報告(鄭錫奇等, 2007), 馬祖地區共記錄3目3科7種哺乳類, 分別為食蟲目1科1種: 尖鼠科之家鼯; 翼手目1科4種: 蝠蝠科之灰伏翼、摺翅蝠、東亞家蝠及絨山蝠; 嚙齒目1科2種: 鼠科之家鼯鼠及小黃腹鼠。

#### (2) 鳥類

馬祖地區位居大陸弧形沿岸中段, 周圍海洋資源豐富, 為遷移性候鳥南來北往的中繼站, 每年春秋季便有無數鳥類在此過境、渡冬或繁殖。根據連江縣志(2014)馬祖地區歷年調查統計共記錄鳥類65科349種, 其中留鳥33種(佔9.5%), 冬候鳥28種(佔8.0%), 夏候鳥18種(佔5.2%), 過境鳥215種(佔61.6%), 迷鳥41種(佔11.7%), 外來種3種(佔0.9%), 海鳥11種(佔3.1%), 可見過境鳥為本縣主要鳥類族群, 其次為迷鳥。保育類計有50種: 鴛鴦、巴鴨、唐白鷺、麻鷺、黑面琵鷺、魚鷹、東方蜂鷹、黑翅鳶、花鵞、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、日本松雀鷹、松雀鷹、北雀鷹、蒼鷹、黑鳶、白腹海鵞、鷺、大鷺、水雉、大杓鵝、半蹼鵝、燕鴉、彩鵝、玄燕鷗、白眉燕鷗、小燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭燕鷗、黑嘴端鳳頭燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、紅腳隼、灰背隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、紅尾伯勞、黃鸝、紫綬帶、赤腹山雀、大陸畫眉、鉛色水鶇、八哥、野鴉。

根據北竿鄉志(2005)北竿地區的鳥類計有42科178種, 保育類或稀有鳥種灰面鵟鷹、普通鷺、日本松雀鷹、遊隼、燕隼、紅隼、野鴉、白眉燕鷗、蒼燕鷗、粉紅燕鷗等。

#### (3) 兩棲爬蟲類

馬祖地區計有

27種兩棲爬蟲動物包括兩棲類黑眶蟾蜍、中國樹蟾、貢德氏赤蛙、長腳赤蛙、澤蛙、斑腿樹蛙及小雨蛙; 蜥蜴類守宮、蝎虎、無疣蝎虎、中國光蜥、北草蜥、麗紋石龍子及印度蜓蜥; 蛇類盲蛇、紅斑蛇、臭青公、赤背松柏根、南蛇、草花蛇(III)、花浪蛇、黑頭蛇、唐水蛇(II)、雨傘節、眼鏡蛇及青竹絲; 龜鱉類巴西龜, 包括2種保育類蛇類, 其中北草蜥與中國光蜥不分佈於台灣。

根據馬祖地區的兩棲類生物相及其棲地特色(林春富等, 2009)在馬祖地區各島調查到的兩棲類計有: 南竿島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及斑腿樹蛙), 東莒島(黑眶蟾蜍、澤蛙、長腳赤蛙、貢德氏赤蛙及小雨蛙), 北竿島(黑眶蟾蜍、中國樹蟾、澤蛙及貢德氏赤蛙), 其中澤蛙、黑眶蟾蜍及貢德氏赤蛙在各島嶼皆可見, 屬於馬祖地區較為優勢的物種, 普遍棲息於農耕地、溝渠、林道及水庫等環境。另外調查團隊於北竿大坵島雖無發現任何兩棲類, 但記錄有南蛇、印度蜓蜥、麗紋石龍子及北草蜥等爬蟲類。

#### (4) 蝴蝶類

馬祖地區約計有6科94種蝴蝶類，分布於南竿的蝴蝶種類有87種、北竿有72種、東引有30種及莒光有35種，其中無斑波眼蝶及密點玄灰蝶為特有亞種；另外，黃鉤粉蝶、藍點紫斑蝶、大豹蛺蝶、玉帶蛺蝶、花弄蝶則是未見分布於臺灣本島的蝶種。

北竿蝴蝶類計有72種，其中橙粉蝶、黑脈粉蝶、黃鉤蛺蝶、細蛺蝶、藍灰蝶、薑弄蝶、大豹蛺蝶、斷線環蛺蝶、紅蛺蝶、黃鉤粉蝶、玉帶蛺蝶、黃襟弄蝶、大豹蛺蝶、小紅蛺蝶、紅蛺蝶、荷氏黃粉蝶、薑弄蝶、黑弄蝶、玄珠帶蛺蝶較常出現。

#### (5) 雌光螢

依據馬祖列島螢火蟲多樣性之研究(何等，2017)，臺灣約有

60種螢火蟲，包括螢科、紅螢科、雌光螢科、捕蠅螢科等，馬祖地區則記錄4

種螢火蟲，分別為紅胸窗螢、臺灣窗螢、北竿雌光螢及東莒黃緣雌光螢。臺灣螢火蟲中僅約5%屬於臺灣特有種，而北竿雌光螢、黃緣雌光螢皆屬特有種又只棲息在單一島嶼，且都呈點狀分布，整體數量並不多，顯見其珍貴稀有。雌光螢之棲地主要為低矮之草叢或植被稀疏的溼軟土壤，植被過於茂密、草叢過高之處及森林地帶等，則較無分布。北竿雌光螢發生期在4-6月，而東莒黃緣雌光螢發生期在2-

5月。成蟲的出沒時段為每日的傍晚時分至晚間八點左右，主要由雌蟲發光吸引雄蟲，雄蟲幾乎不主動發光。雌蟲多選擇較為裸露的石塊或壁面攀附，待交配後會尋找合適環境產卵，並有護卵行為，護卵時會發出另一套小型的點狀警戒光。

## 棲地生態資料蒐集

### 3. 水域生物

馬祖海域位於東海陸棚，西側緊臨福建東部沿岸，有閩江口、鰲江口、羅源灣口，大量河水注入海中帶來大量的無機鹽類及有機物質，使馬祖海域充滿豐富的營養鹽。北面靠近舟山群島漁場南端，南面接近平潭島，扼住臺灣海峽西北端，向來是東海與南海海流接觸交換地帶，受季節性季風影響，夏天南海水團北上，以及冬天的中國沿岸流南下，形成暖流與涼流南北交匯，造就多種經濟性魚類在這片海域上生殖和越冬洄游，使馬祖海域的漁業資源非常豐富。根據「馬祖魚類資源調查保育與利用研究計畫」(2010)，馬祖四鄉五島共記錄有214種魚類。主要的魚類有帶魚、鮠魚、黃魚、鮫魚、鯛魚、鰻魚、烏魚，其中最有名的是黃魚，極具經濟價值，為馬祖重要的經濟魚種。

馬祖列島大部分的島嶼是屬於典型的花崗岩錐狀島嶼，地勢起伏極大而且陡峭。海岸邊多形成崩崖、險礁、海蝕洞、海蝕門等地形。而崩解的花崗岩塊，加上來自閩江的泥沙，在灣澳、谷地堆積形成礫石灘、卵石灘、沙灘等各式各樣之海灘，因此這裡的海濱地形十分多樣化。馬祖的海濱有閩江以及大陸沿岸流帶來的豐富營養鹽和有機顆粒，所以供養了以濾食浮游生物和懸浮有機顆粒的海綿、海鞘、貝類、多毛類、藤壺、龜爪，以及吃食藻類及沉積有機顆粒的螺類、蟹類。根據「馬祖地區海水淡化環境影響說明書」(1997)、「南竿后沃水庫興建工程環境影響說明書」(1998)、「馬祖珠山發電計畫環境影響說明書」(2001)以及「樂活藍灣—南竿水環境改善計畫」(2019)，共記錄藤壺、平背蜆、肉球近方蟹、龜爪藤壺、猶豫寄居蟹、神妙擬相手蟹、鬚魁蛤、石鰲、玉黍螺、珠螺、石疊螺、殼菜蛤、射線青螺、白脊藤壺、蚵岩螺、漁舟蜚螺、黑齒牡蠣、黑鐘螺、虎斑蝶螺、尖銳蝶螺等潮間帶生物，其中以石疊螺與玉黍螺所占數量最高。

## 生態棲地環境評估

### 1. 陸域植物

本計畫工程預定範圍現地環境鄰近垃圾衛生掩埋場，周邊環境以人工建物及雜木林為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境為主，植物主要生長於雜木林中，其中以豆科、菊科較為優勢，主要優勢物種為山葛、大花咸豐草、洋落葵等。本區記錄物種多屬一般常見物種，以草本植物為主，記錄1種馬祖地區珍稀保育植物朝鮮紫珠，屬於人為栽植於垃圾掩埋場周邊之景觀植物。

### 2. 陸域動物

本計畫工程預定範圍現地環境鄰近垃圾衛生掩埋場，周邊環境以人工建物及雜木林為主，整體而言以受人為干擾嚴重之環境，且鄰近海岸海風強勁，因此陸域動物資源哺乳類、兩棲爬蟲、蝴蝶等較為貧乏，以鳥類資源相對較多，周邊樹林可見麻雀、白頭翁、鳩鴿科、鷓鴣類等鳥類活動，東側海岸處亦可見鷺科(岩鷺、小白鷺)及鷗科(黑尾鷗)等水鳥。

### 3. 水域生物

本計畫工程預定範圍現地環境鄰近芙蓉澳，環境以沙灘及天然礁岩為主，天然礁岩上可見玉黍螺、平背蜆、龜爪藤壺、大駝石鰲、花笠螺、花青螺、蚵岩螺、紫孔雀殼菜蛤和毛殼菜蛤等；沙灘上則可見許多斯氏沙蟹在此活動，魚類則可記錄到大黃魚、鯔、牙鯆、四角唇指鱸、花尾唇指鱸、石狗公、黑棘鯛、點帶石斑、三線磯鱈、黑點多紀魷等。

### 1. 陸域植物名錄

科名	中名	學名	原生別	馬祖珍稀保育植物
薔薇科	紅梅消	<i>Rubus parvifolius</i> L.	原生	
蕁麻科	青苧麻	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq.	原生	
蕁麻科	小葉冷水麻	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Leibm.	歸化	

蓼科	火炭母草	<i>Polygonum chinense</i> L.	原生
葉下珠科	細葉饅頭果	<i>Glochidion rubrum</i> Blume	原生
落葵科	洋落葵	<i>Anredera cordifolia</i> (Tenore) van Steenis	歸化
榆科	朴樹	<i>Celtis sinensis</i> Personn	原生
楝科	楝	<i>Melia azedarach</i> Linn.	原生
酢醬草科	酢醬草	<i>Oxalis corniculata</i> L.	原生
酢醬草科	紫花酢醬草	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	歸化
菝葜科	菝葜	<i>Smilax china</i> L.	原生
菊科	大花咸豐草	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.	歸化
菊科	昭和草	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	歸化
菊科	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. var. <i>javanica</i> (Burm. f.) Mattfeld	歸化
菊科	兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	原生
菊科	一枝香	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	原生
菊科	黃鵪菜	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. var. <i>japonica</i>	原生
莎草科	磚子苗	<i>Cyperus cyperoides</i> (L.) Kuntze	原生
莎草科	香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	原生
莎草科	短葉水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	原生
茜草科	雞屎藤	<i>Paederia foetida</i> L.	原生
海桐科	海桐	<i>Pittosporum tobira</i> Ait.	原生
海金沙科	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	原生
桑科	雀榕	<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	原生
桑科	小葉桑	<i>Morus australis</i> Poir.	原生
唇形花科	朝鮮紫珠	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb. var. <i>luxurians</i> Rehder	原生
茄科	龍葵	<i>Solanum nigrum</i> L.	原生
金星蕨科	小毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	原生
豆科	山葛	<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.	原生
豆科	銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	歸化
豆科	相思樹	<i>Acacia confusa</i> Merr.	原生
豆科	大葉合歡	<i>Albizzia lebbek</i> (L.) Benth.	歸化
百合科	天門冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	原生
禾本科	馬唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	歸化
禾本科	牛筋草	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	原生
禾本科	白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) Hubb. ex Hubb. & Vaughan	原生
禾本科	甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i> L.	原生
禾本科	鼠尾粟	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>major</i> (Buse) G. J. Baaijens	原生
禾本科	五節芒	<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb	原生
禾本科	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	原生
木麻黃科	木麻黃	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	栽培

是

## 2.陸域動物名錄

鳥類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>		
鷺科	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>		
鷗科	黑尾鷗	<i>Larus crassirostris</i>		
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		
鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>		
扇尾鶯科	褐頭鶯	<i>Prinia inornata</i>	特有亞種	
鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特有亞種	
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>		
哺乳類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蝙蝠科	絨山蝠	<i>Nyctalus plancyi velutinus</i>		
蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>		
鼠科	家鼯鼠	<i>Mus musculus</i>		
鼠科	小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>		
兩棲爬蟲類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		
叉舌蛙科	澤蛙	<i>Fejervarya kawamurai</i>		
狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla fissipes</i>		
赤蛙科	貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>		
樹蛙科	斑腿樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>		
壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
壁虎科	疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
石龍子科	麗紋石龍子	<i>Plestiodon elegans</i>		
石龍子科	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		
黃頰蛇科	南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>		
蝴蝶類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
弄蝶科	薑弄蝶	<i>Udaspes folus</i>		
弄蝶科	黃襟弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>		
粉蝶科	黑脈粉蝶	<i>Cepora nerissa cibyra</i>		
粉蝶科	黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>		
灰蝶科	藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>		
蛺蝶科	黃襟蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>		
蛺蝶科	小紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i>		
蛺蝶科	黃鉤蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		
蛺蝶科	琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace canace</i>		
蛺蝶科	斷線環蛺蝶	<i>Neptis soma tayalina</i>		
蛺蝶科	玄珠帶蛺蝶	<i>Athyma perius</i>		

### 3. 水域生物名錄

魚類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
石首魚科	大黃魚	<i>Larimichthys crocea</i>		
鱚科	鱚	<i>Mugil cephalus</i>		
牙鯧科	牙鯧	<i>Paralichthys olivaceus</i>		
唇指鱗科	四角唇指鱗	<i>Cheilodactylus quadricornis</i>		
唇指鱗科	花尾唇指鱗	<i>Goniistius zonatus</i>		
鮎科	石狗公	<i>Sebastiscus marmoratus</i>		
鯛科	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>		
鮨科	點帶石斑魚	<i>Epinephelus coioides</i>		
石鱸科	三線磯鱸	<i>Parapristipoma trilineatum</i>		
四齒鮃科	黑點多紀鮃	<i>Takifugu niphobles</i>		
蝦蟹螺貝類				
科名	中文名	學名	特有類別	保育等級
玉黍螺科	玉黍螺	<i>Littoraria scabra</i>		
指茗荷科	龜爪藤壺	<i>Capitulum mitella</i>		
石蟹科	大駝石蟹	<i>Liolophura japonica</i>		
笠螺科	花笠螺	<i>Cellana toreuma toreuma</i>		
蓮花青螺科	花青螺	<i>Notoacmea schrenckii schrenckii</i>		
骨螺科	蚶岩螺	<i>Thais clavigera</i>		
殼菜蛤科	紫孔雀殼菜蛤	<i>Septifer virgatus</i>		
殼菜蛤科	毛殼菜蛤	<i>Trichomya hirsuta</i>		
方蟹科	平背蜆	<i>Gaetice depressus</i>		
沙蟹科	斯氏沙蟹	<i>Ocypode stimpsoni</i>		

棲地影像記錄



工程預定地現況-大部分為裸地



工程預定地現況-雜亂且垃圾隨意堆放



工程預定地現況-周圍有雜木林及山葛



工程預定地現況-多為裸地



工程預定地現況-  
多為裸地，坡地旁生長一群銀合歡小苗



生物照-洋落葵

棲地影像記錄



生物照-山葛



生物照-朝鮮紫珠

填寫人員：戴千智、江佳穎、范軒

拍攝日期：108.10.15

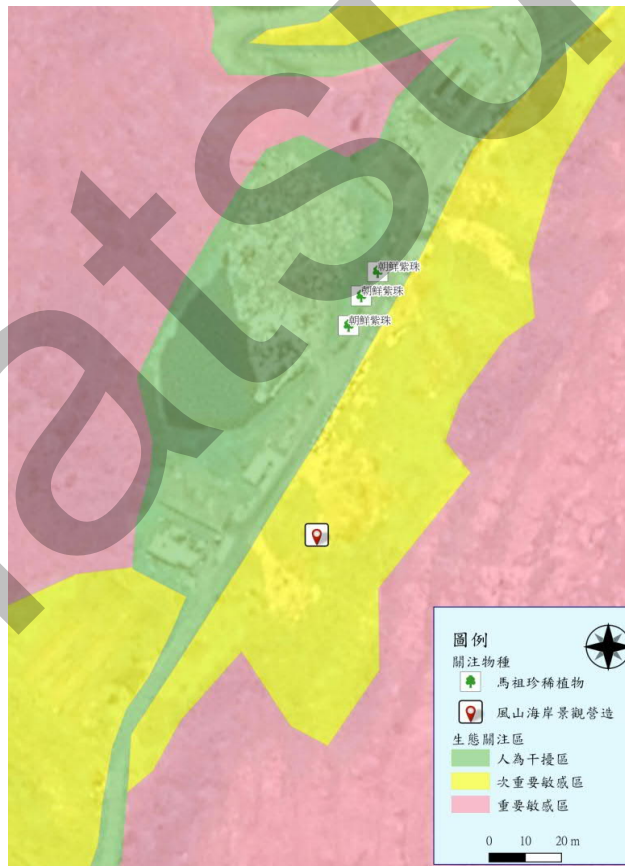
matsushita

生態關注區域



資料來源：「清水重要濕地(國家級)保育利用計畫」(2019)

預定開發基地與周邊之法定自然保護區相對位置圖



資料來源：本團隊調查

預定開發基地周邊之生態敏感區位圖

## 研擬生態影響預測與保育對策

### 陸域環境影響分析

本計畫工程預定地現況為裸地及草生地，周圍以人工建物為主，屬於人為干擾嚴重區域，動植物資源較貧乏，皆為一般常見物種，此外，未來工程開發量體小，因此對生態環境影響應屬輕微。不過，應注意的是垃圾掩埋場道路旁種植數株馬祖地區珍稀保育植物朝鮮紫珠，施工時應注意避免傷害；另外，工程預定地草生地發現大量銀合歡小苗，建議可於工程施作時一併移除。根據文獻，工程預定地鄰近無北竿雌光螢記錄，對北竿雌光螢影響應無影響。本區生態敏感區位及關注物種位置圖詳見圖2-1-2。

施工行為潛在影響有：

1. 觀景平台施作期間，工程預定地原有草生地可能遭移除。
2. 觀景平台施作期間，工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌。
3. 設置臨時施工便道、整理材料堆置場可能對鄰近棲地造成潛在影響。
4. 施工過程機具進出可能對關注物種(朝鮮紫珠)造成傷害。

### 陸域環境因應對策

1. 避免過多不必要之施工行為，盡可能保持施工範圍外樹林之完整性。
2. 現地草生地植被受到外來植物入侵嚴重，建議施作工程時一併移除當地外來植物。
3. 未來植生復育時，建議以當地原有天然分佈的物種為優先選擇，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。可參考「馬祖地區珍稀及有用植物之族群調查成果報告」(2014)之馬祖地區原生綠美化植物建議清單。
4. 避免因興建觀景平台導致山坡崩塌，建議加強水保措施。
5. 施工便道之設置，盡量利用既有道路，勿隨意在自然棲地中(如樹林)新闢施工便道。
6. 施工路線迴避關注物種(朝鮮紫珠)，或設立圍欄隔離保護，完工後拆除。

### 水域環境影響分析

本計畫工程預定範圍周邊主要影響附近海域及潮間帶，其潛在影響如下

1. 施工行為及機具所產生污染(如廢棄物、油脂、廢水等)，如無做好防護措施，可能對海域環境及潮間帶造成污染。
2. 觀景平台工程預定地位於山坡，地質脆弱，可能導致山坡崩塌，所產生之砂石可能掉落至海中，進而對海域環境及潮間帶造成影響。

### 水域環境因應對策

1. 所產生之工程廢棄物另尋它處集中堆置、妥善處理，避免工程廢棄物隨地表逕流直接流入水體，造成海域及潮間帶污染。
2. 清洗運輸車及作業機具的廢水，應妥善處理，勿隨意排入水域環境中造成污染。
3. 興建觀景平台時，為避免導致山坡崩塌，建議加強水保措施。

填寫人員：戴千智、黃呈彰、江佳穎、范軒

拍攝日期：108.10.25

## 「全國水環境改善計畫」第四批次提案說明會(工作坊)-北竿場

壹、會議日期：民國 108 年 10 月 16 日（星期三）下午 7 時 30 分至 9 時

貳、會議地點：塘岐老人活動中心 2 樓

參、主持人：李科長易修

肆、記錄人：李佳純

伍、出席人員：詳簽到單

陸、會議記錄：

一、橋仔景觀營造，應考量如何將活水，例如橋仔水庫的引入。

二、風山從大坵島看過來全是垃圾，其景觀環境亟需改善。

三、建議從衛生所開設新路，從海線銜接休閒廊道至橋仔，串聯環島環山旅遊線。

四、風山海域景觀改善應配合周邊計畫及未來發展一併考慮。

捌、散會



說明會現場照片

A

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	職稱	簽名
連江縣北竿鄉公所		
001	行政課	劉 [Redacted] 芳
002		[Redacted] [Redacted]
003		
004		
005		
006		
007		
008		
009		
010		
011		

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	姓名	職稱	簽名
<b>連江縣議會</b>			
001	周瑞國	副議長	
002	陳玉發	議員	
003			
004			
005			
006			
007			
008			
009			
010			
011			

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	職稱	簽名
<b>連江縣北竿鄉民代表會</b>		
001	主席	
002		
003	副主席	
004		
005		
006		
007		
008		
009		
010		
011		

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	職稱	簽名
連江縣北竿鄉白沙村辦公處		
001		
002		
003		
004		
005		

連江縣北竿鄉橋仔村辦公處

001	村長	陳 ■■■ 君
002		
003		
004		
005		

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	單位	職稱	簽名
連江縣政府			
001			
002			
003	環資局	訂用人員	
004			
005			
006			
007			
008			
009			
010			
011			

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	單位	職稱	簽名
<b>民間團體代表</b>			
001	橋仔社區發展協會	理事兼總幹事	陳 [Redacted] 芳
002	"	理事長	邱 [Redacted] 貴
003	"	進用人員	莊 [Redacted] 鳳
004	"	進用人員	王 [Redacted] 華
005			
006			
007			
008			
009			
010			
011			
012			

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	簽名	編號	簽名
<b>連江縣北竿鄉鄉民</b>			
001	余菊	013	陳淑芬
002	鄭怡	014	蕭林
003	馮玉	015	陳淑芬
004	鄭妮	016	陳淑芬
005	鄭威	017	陳淑芬
006	林姑	018	陳淑芬
007	陳美	019	五
008	李煒	020	陳淑芬
009	陳淑芬	021	陳淑芬
010	王	022	鄭天如
011	蔡	023	陳淑芬
012	李	024	李

**全國水環境改善計畫第四批次提案說明會(工作坊)  
簽到單 2019.10.16**

編號	簽名	編號	簽名
連江縣北竿鄉鄉民			
025	蘇 [redacted] 安	037	
026	游 [redacted] 媽	038	
027	毛 [redacted] 同	039	
028	陳 [redacted] 東	040	
029	陳 [redacted] 珠	041	
030	蘇 [redacted] 安	042	
031		043	
032		044	
033		045	
034		046	
035		047	
036		048	

## 附錄 4 歷次審查會議意見回復及辦理情形

壹、會議名稱：「全國水環境改善計畫」第四批次提案第 1 次討論會議

貳、會議日期：民國 108 年 9 月 12 日（星期四）上午 9 時至 11 時

參、會議地點：連江縣政府三樓會議室

肆、主持人：劉縣長增應

伍、記錄人：陳萱

陸、會議紀錄日期文號：民國 108 年 10 月 8 日府受環字第 1080039653 號

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>劉縣長增應</b>			
(一)北竿大坵棲地復育、配合未來機場建設有關之風山區域海岸景觀等，應是重點。	北竿大坵棲地復育、配合未來機場建設有關之風山區域海岸景觀等已納入北竿旅遊環線延伸計畫中考慮。	四、提報案件內容	p.24
<b>王副縣長忠銘</b>			
(一)會後請環資局及顧問公司依今日討論結果，重新調整提案內容並排列提案優先順序。	依據原提案規劃構想配合府內討論方向修正本提案計畫書。	-	-
<b>文化處陳科長壽延</b>			
(一)芹壁聚落已是地方創生成功案例，目前因聚落地勢高低不一問題，排水系統有待改善，建議納入。如產發處有相關規劃，亦建議整合。	有關排水改善部分依據前瞻計畫規範之計畫範圍，建議納入區域排水改善計畫中爭取預算改善。	-	-
<b>北竿鄉公所陳鄉長如嵐</b>			
(一)建議橋仔村改善內容可將現有販售魚產、漁業工藝品等攤販結合展示館，作有秩序及符合周邊景觀的規劃。	修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。	四、提報案件內容	p.24
(二)認同午沙沙灘的提案構想，中間可串聯北海坑道，另建議坂里也應納入提案，尤其海洋大學附近仍有淹水問題，目前坂里已完成景觀海堤，可串聯白沙及芹壁的人行自行車道。除了坂里排水改善，希望能結合沙灘、海堤、坂里天后宮、海大、農村作完整規劃。	依各批次提案策略規劃採取分期推動原則，視推動成果再與加強。	-	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>莒光鄉公所劉秘書秋富</b>			
(一)建議再次會勘，且安排較長時間，以利完整規劃基地周邊整體景觀。	9-10月多次派員加強現地會勘及資料蒐集作業。	-	-
<b>東引鄉公所林鄉長德建</b>			
(一)建議提案已於日前向局內提出建議，但尚未會勘，請顧問公司安排時間至東引現勘及溝通討論。	9-10月多次派員加強現地會勘及資料蒐集作業。	-	-
<b>環境資源局</b>			
(一)涉及各局處資料蒐集部分請再加強。	9-10月多次派員加強現地會勘及資料蒐集作業。	-	-
(二)會勘需再儘快安排。	9-10月多次派員加強現地會勘及資料蒐集作業。	-	-
<b>結論暨主席裁示</b>			
(一)本府第四批次水環境改善計畫提案目標為爭取 1~1.5 億經費，以強化連江縣地方創生及生態棲地保育，各分項計畫依發展重要性排列優先順序。	依據原提案規劃構想配合府內討論方向修正本提案計畫書。	-	-
(二)下述 6 項計畫優先納入提案，其餘部分可考慮列入後續批次水環境改善計畫或另自公務預算爭取： 1. 南竿福澳產業園區之生態景觀污水處理池。 2. 北竿鄉大坵島梅花鹿之棲地復育、玉珊瑚清除、桑樹造林等。 3. 東莒東洋山步道可串聯神秘小海灣創造特色地景。 4. 北竿風山海岸景觀營造。 5. 東莒猛澳港候船室擴建。與現有規劃中既有候船室使用執照補辦計畫之規劃方向及銜接界面，請環境資源局、顧問公司與港務處再確認。 6. 東引中柱港排水改善。	依據原提案規劃構想配合府內討論方向修正本提案計畫書。	-	-
(三)芹壁聚落排水改善部分，請先向產業發展處了解推動中的整體計畫，若有較急迫者，再考量於第四	有關排水改善部分依據前瞻計畫規範之計畫範圍，建議納入區	-	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
批次中提報。	域排水改善計畫中爭取預算改善。		
(四)北竿鄉長之建議請顧問公司納入提案考量。	依各批次提案策略規劃採取分期推動原則，視推動成果再與加強。另有關排水改善部分依據前瞻計畫規範之計畫範圍，建議納入區域排水改善計畫中爭取預算改善。	-	-
(五)會後請王副縣長協助與環資局、顧問公司確認提案順序及水環境顧問團名單。	遵照辦理。	-	-

- 壹、會議名稱：「全國水環境改善計畫」第四批次提案跨域共學營(北區)  
 貳、會議日期：民國 108 年 10 月 23 日（星期三）上午 10 時至下午 3 時  
 參、會議地點：第九河川局第三會議室(後棟四樓)  
 肆、主持人：謝局長明昌

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>劉委員駿明</b>			
橋仔通往大坵的橋，於海中建橋，難度及成本高，僅做行人利用步道，其投資是否符合效益，請評估。	為改善大坵對外交通，更希望成為北竿觀光的新亮點，興建大坵島聯外道路工程。內政部於 106 年 7 月 25 日核定。本府於 9 月 14 日公開閱覽，歷經多次流標，已於 12 月 25 日完成決標，並於 12 月 26 日開工，目前辦理丁類危險場所審查作業，預定 111 年 2 月 11 日完工。	-	-
10/21 及 10/22 參加二河局(中北區-桃園市、苗栗縣、新竹縣市、台中市)跨域共學，值得參考學習者有： 1. 台中市全面盤點文化歷史節點，以研究如何串聯水環境建設成果，發揮最大效能。 2. 新竹市將水環境已推城鎮中心計畫與 17 公里海岸線、頭前溪左岸微笑河岸做整體規劃推動。	感謝指導。透過連江縣整體水環境建設串連本府各局處爭取預算及執行中各項建設計畫，打造馬祖為「令人嚮往的島嶼」。「全國水環境改善計畫」第三批承蒙各有關單位支持核定相關重要計畫，第四批次提案承襲跨域合作及資源整合為主軸，採縫補策略，針對點狀缺乏重建經費補助來源之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間。	一、整體計畫位置及範圍	pp.5-6
<b>蔡委員義發</b>			
前瞻計畫水環境改善案件務必以安全無虞及水質為首要原則辦理。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
各項提案請以是否有整體規劃成果(含分期分年實施)依據敘述並說明若有已奉核是(如第一、二、三批次)者辦理情形。加強說明本第四批次之整理與必要性，並參考九河局檢報所述提案條件內容辦理。	增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批次首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批次以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁	一、整體計畫位置及範圍	pp.4-8

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	業署公務預算下爭取，補強基礎設施。		
各項提案請以「全國水環境改善計畫」評核重點與提報作業注意事項規定填妥相關報表並就「整體計畫工作計畫書」評核重點與提報作業逐項盤點撰寫。	提案依據經濟部函頒格式撰擬。	-	-
經濟部 108.06.14 頒行之「全國水環境改善計畫」執行作業注意事項(修正規定)特別增訂有關公民參與相關會議記錄(函參採或回應情形)應納入工作計畫書內外，並增訂應依工程生命週期各階段落實生態檢核，公民參與及資訊公開作業辦理原則(如：注意事項貳一十四點)請參酌。	透過連江縣整體水環境建設串連本府各局處爭取預算及執行中各項建設計畫，打造馬祖為「令人嚮往的島嶼」。「全國水環境改善計畫」第三批次承蒙各有關單位支持核定相關重要計畫，第四批次提案承襲跨域合作及資源整合為主軸，採縫補策略，針對點狀缺乏重建經費補助來源之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間。	附錄 2~3	-
108 年 9 月 12 日提案構想討論會議請補充會議內容與回應辦理(參採)情形(包含預定 10 月 30 日府內審查會議)。	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與辦理情形詳見附錄 4。	附錄 4	-
建議強化說明整體規劃成果(含配合圖 1-3 及圖 4-1)，並說明如何分年分期及已核定計畫辦理情形，加強說明其關聯性與必要性。	透過連江縣整體水環境建設串連本府各局處爭取預算及執行中各項建設計畫，打造馬祖為「令人嚮往的島嶼」。「全國水環境改善計畫」第三批次承蒙各有關單位支持核定相關重要計畫，第四批次提案承襲跨域合作及資源整合為主軸，採縫補策略，針對點狀缺乏重建經費補助來源之對象提出申請，以完善生態景觀軸線與提升臨港水岸空間。	一、整體計畫位置及範圍	pp.5-6
張委員坤城			

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
各地選用植栽宜有地方特色，並考量適地適種原則。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
非當地原生種，屬栽培之台灣原生物部分建議，加以註記。	已補充完整生態檢核資料。	附錄 2	-
地方初審意見有些委員建議相當不錯，但卻未見採納，建議尊重參辦，如無法採用應說明原因。	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與辦理情形詳見附錄 4。	附錄 4	-
各提案調查方法盡量有固定樣區樣點及標準化調查方法，如此未來才能長期監測評估提案施作後是否達到預期效益或生態環境有所改善。	本計畫生態檢核委託民享環境生態調查有限公司執行，遵循各有關標準化方法，並詳實記錄資料與影響評估。	附錄 2	-
計畫案對水質改善及海洋保護的具體效益需加強補述，以符合水環境改善宗旨。目前計畫書內容較似觀光發展計畫，水環境改善目標較缺乏。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.25
仍有用地問題，有私有地，需先行協調確認。	原生態池位置因涉及私有地，考慮用地取得時程，本批次暫不提報，視執行成果再提出第二期計畫。	四、提報案件內容	p.24
生態池規劃較不適此地區。	原生態池位置因涉及私有地，考慮用地取得時程，本批次暫不提報，視執行成果再提出第二期計畫。	四、提報案件內容	p.24
人工設施設計頗多，如無特色亮點，會如各地區一般公園，施作位址應避開現有天然植被區、特殊地景區及受關注物種棲地。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
梅花鹿棲地植被復育應先調查現地原生植物現況，以原生馬祖植物為原則，避免栽植外來植物。	修正大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.24
<b>林委員淑英</b>			
請加強馬祖的自然與人文資源之敘述，引發保護之情操。比方：戰地人文和自然生態地位，以及地質特色。	增補各工址現況環境概述。	二、現況環境概述	pp.9-17

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
「北方招潮蟹」在中國大陸的分佈，最北的紀錄僅在廈門附近，馬祖有牠們的蹤跡，可說是地球分佈的最北界；「黑口玉黍螺」也存在清水濕地，是牠們在地球分佈的最北界。	敬悉，納入第三批次提案清水濕地步道生態檢核作業。	-	-
馬祖是大黃魚的洄游路線，牠們的頭蓋骨各有一個梨型的耳石，馬祖曾以之組成“心型”，謂之情人石，是很好的環教故事題材。	敬悉，納入各有關工址水域生態檢核作業，現地調查時亦訪談當地漁民與釣客確認水域生態。	附錄 2	-
請注意「島嶼生態的脆弱性」嚴謹管理梅花鹿課題。	修正大坵島施設保護原植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原植植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.24
<b>紀委員純真</b>			
馬祖因過去因管制，保存了生態與人文資源，現因開放觀光，設施量體因而大增。本案係為服務遊客、打造觀光亮點所提計畫，惟設施減量、維持自然風貌以呈現在地特色，應為各項計畫需檢核設定之重要工作。如何在提高服務品質、減少人工設施中找到平衡，有賴更為細緻的規劃設計，以呈現馬祖自然環境融合的璞真之美，亦為提案計畫重要關鍵。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
<b>農委會特有生物研究保育中心</b>			
計畫書應有明確以下內容：1. 目前問題之分析(擬解決問題，附相關清晰圖片)，最好有具科學性之調查或問卷資料；2. 目的；3. 過去已進行之相關計畫；4. 預定辦理項目及簡敘如何辦理(但非標題式)；5. 辦理項目可解決那些目前的問題；5. 若有願景圖，應同時明示同一角度之目前狀況圖。	提案依據經濟部函頒格式撰擬，另連江縣水環境建設係透過縣政發展上位計畫解讀→現有計畫盤點與資源梳理→現況環境與關鍵課題剖析→分期推動架構確立→第四批次提案建議之程序構思。	-	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<p>工程計畫核定階段所填具「公共工程生態檢核自評表」之各項檢核項目，如專業參與、生態資料蒐集調查、生態保育原則、民眾參與、資訊公開等，建議應就檢核事項所勾選之欄位，於計畫書內提供包含人、事、時、地、物等相對應之佐證資料與參考文獻，而非僅作勾選動作，俾利針對計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度加以審慎評估，並確保計畫核定階段生態檢核作業原則之落實。</p>	<p>除公共工程生態檢核自評表，已增補生態檢核附表，包含現況評估、棲地生態資料蒐集、生態棲地環境評估、棲地影像記錄、生態敏感區位圖及生態影響預測與保育對策。</p>	<p>附錄 2</p>	<p>-</p>
<p>動植物、水文等生態資料：            (1)確實為計畫區內者，而非周邊或縣市者。            (2)動植物資料若非本計畫調查，請明示參考文獻，包含作者、出版年、篇名(書名)等。            (3)以表格方式列出主要動植物名錄，附學名，並標示保育類動物(依野生動物保育法)及稀有植物(依 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄之絕滅(EW,EW,RE，絕滅指野地滅絕，但種原可能留存民間栽培)、極危(CR)、瀕危(EN)、易危(VU)、接近受脅(NT)等)。並分析本案對這些物種的影響及應對方式。更需於「公共工程生態檢核自評表」誠實明示。            (4)植被勿僅以「雜木林」、「雜草」帶過，許多稀有植物生長處就是雜木林、雜草處。</p>	<p>已補充完整生態檢核資料。</p>	<p>附錄 2</p>	<p>-</p>
<p>落實「公共工程生態檢核自評表」，若具「關注物種」，需具評估影響及對策。</p>	<p>已補充完整公共工程生態檢核自評表，及關注物種生態影響預測與保育對策。</p>	<p>附錄 2</p>	<p>-</p>

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<p>若有綠化相關者：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>盡量栽植台灣原生種，山區野地避免濱海原生種。原野區勿植強勢外來種。</li> <li>適地適種，種類愈多愈好。</li> <li>綠籬也可多種類混植。</li> <li>草花盡量栽植多年生者。</li> <li>水岸盡量緩坡，且勿以水泥結構等阻隔水域，以利水之滲透，利植物生長，也省需再澆灌植物。</li> <li>新設樹穴以連貫者為佳，方形者盡量至少 2m*2m，且勿將底部封住。</li> <li>目前海岸植被因各項建設之綠化，植物種類愈來愈單純，呈生物多樣性不足狀況，許多原本常見之草本植物種類已愈來愈難看到：               <ol style="list-style-type: none"> <li>避免大面積整地綠化，以降低干擾。整地時若能暫時留下表層土壤再回灑覆於表面，應用土壤種子庫以求自然下種植栽更佳。</li> <li>綠化植栽種類愈多愈好，並盡量使用基地中之原生種類。</li> <li>勿因求景觀，栽植強勢外來種，如天人菊、南美蟛蜞菊等。</li> </ol> </li> <li>遇有之行道樹及路側樹木，儘量含樹穴加大、土壤改良，若需修剪，由專業者進行，並遵循正確方式。</li> </ol>	<p>納入設計原則。</p>	<p>四、提報案件內容</p>	<p>p.25</p>
<p>民眾參與：非僅機關、民代、里長參與，而需明確證明緊臨計畫區之農地使用者、住民、社團等實際關鍵者均有參與機會。</p>	<p>民眾參與除官方組織外，本計畫亦廣邀再地協會、鄉民代表及當地里民參與。</p>	<p>三、前置作業辦理進度</p>	<p>p.17</p>
<p>新增設施：於完工保固期後，後續 10 年，預估每年運作之人力、維護、維修經費額度及來源。</p>	<p>各工項已於府內協調會議討論，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約 5%經費之營管費用。</p>	<p>九、營運管理計畫</p>	<p>p.33</p>
<p>所提水環境計畫，整體而言較屬「休憩景觀及水質改善工程」，對於計畫範圍相關環境生物多樣性之近期資料應盡可能掌握，並請列明調查時間或文</p>	<p>生物調查資料與生態保育對策已補充於生態檢核成果，詳如附錄 2。</p>	<p>附錄 2</p>	<p>-</p>

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
獻引用之出處，施工應遵守生態檢核者提供之保育措施。			
不論海邊水岸或內陸河水岸，建議能夠多保留自然原生地並請適當規劃種樹成蔭。	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.26
未來工程施作時，應避免大型機具直接大面積開挖，宜保持部分流水面及河岸，陸續施作。	施工階段應注意事項已納入各工址生態保育對策。	附錄 2	-
缺施工區域教完整的植物資料。	工址附近植物資料已補充於生態檢核成果，詳如附錄 2。	附錄 2	-
<b>荒野保護協會花蓮分會</b>			
島嶼生態系是非常特殊、且極為容易受到威脅與破壞，且連江縣政府回應提問時也表示目前的梅花鹿數量已過多（2018 年統計 245 隻），本會不認同移除或清除現有植被，執行「2.2.6 北竿大坵梅花鹿生態島復育計畫」，請重新檢討提案。	修正大坵島設施保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.45
目前馬祖的飲用水已經非常吃緊，第四批次中提出多個生態池的規劃，是否有穩定持續的水源？本會認為此規畫不合宜。建議：取消。	原生態池位置因涉及私有地，考慮用地取得時程，本批次暫不提報，視執行成果再提出第二期計畫。	四、提報案件內容	p.45
<b>林務局羅東林管處</b>			
據悉，108 年 8 月 7 日「水環境改善計畫專案審查小組第一次會議」結論要依據特生中心所建議的「生態保育措施計畫書」格式撰寫，是否已適用於第四批次案件，還請各河川局審酌。	依據經濟部 108 年 8 月 14 日經受水字第 10820212021 號函之說明二：「本計畫第三批次核定補助案件需提報相關生態保育措施計畫之各縣市政府，請於 108 年 10 月底前將生態保育措施計畫書函送本部，俾利符合後續執行期程規定。」另依據經濟部 108 年 6 月 28 日經受水字第 10820209670 號函，核定之第三批次提報案件資料，連江縣政府需提報生態保育措施計畫之案件為青帆港環境及景觀整建、燕鷗觀賞據點環境營造兩件。	-	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>水利署顏簡任正工程司宏哲</b>			
(一) 感謝各位委員提供寶貴的意見，希望縣市政府參考委員意見修正計畫書，並建議河川局於收到縣市政府提送的整體計畫書後，注意今日所提意見是否已納入改正。	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與辦理情形詳見附錄 4。	附錄 4	-
(二) 水環境改善計畫提報機制分整體計畫及分項計畫，分項計畫分批核定，主要是希望最後能凝聚成一個較大的亮點。所提如為新案且具潛力，惟因限於作業時間內容尚未具體，建議不要勉強，先提規劃設計案，計畫內容獲得委員肯定後，再提報工程案件。	遵照辦理。本次提案已針對四鄉五島進行現地勘查及重點人物訪談，並將可能符合提報條件之計畫案做優先順序之排列，若是施工量體過大或是工期過長之計畫則納入下批次計畫提報為原則。	-	-
(三) 本計畫的三個核心工作為生態檢核、公民參與與資訊公開，請依本署函頒之「全國水環境改善計畫」提案及工程生命週期各階段應辦理之生態檢核、公民參與及資訊公開事項表規定，確實落實執行。	本府顧問團已協助完成提案、生態檢核、資訊公開、資料蒐集、民眾參與等作業。	-	-
(四) 本計畫名稱為水環境改善計畫，各項案件或多或少都有植生或植栽工項，後續維護管理工作能否落實，將決定本計畫之成敗，且其效果通常在完工幾年之後才會顯現，所以維護管理如果沒有到位的話，將會是一個很大的問題。新北市政府簡報內提及鹿角溪辦理工作坊時，民眾回饋意見：『後續維護管理方案納入規劃形成機制，而非僅為承諾，可號召周邊工廠負責人認同水環境，取代取締』，頗富創意，建議可採行。	各工項已於府內協調會議討論，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約 5% 經費之營管費用。	九、營運管理計畫	p.33
(五) 為避免施工階段大面積開挖與長期裸露，設計階段應確實將相關規定與施工方法反映在設計圖說與預算編列上。例如蘇澳冷泉二期計畫-阿里史溪簡報第 7 頁：『以小型機械或首座方式施工，降低干擾』，所採施工方式因地制宜，值得嘉許。	針對不宜大面積開挖及長期裸露之項目，納入參考	-	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
(六) 本計畫屬跨領域、跨部會執行之整合型計畫，預算分由相關部會編列，本批次所提計畫宜視計畫屬性、內容註明對應部會。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
<b>第一河川局陳局長健豐</b>			
(一) 連江縣的部分為離島生態，如同林委員所說是珍貴且脆弱的，所有設施衝擊效益應該深化探討，並與水環境有相關聯結。	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
(二) 在提案中很多步道採用木棧道，少了馬祖特色，如此純樸的環境建議不要將其都市化。	已修正在步道材料上考慮耐候條件外，也盡量採用自然或生態工法並與地景地貌結合，增加友善生態、親海景觀之意象	四、提報案件內容	p.25
(四) 大坵梅花鹿生態島生態復育與水環境關聯為何？	修正大坵島原生植物保育項目納入交通部觀光局之水岸遊憩據點特色地景營造項目下提報	四、提報案件內容	p.24
(五) 北竿橋仔景觀營造及步道延伸，經費需三千多萬是否恰當，創造活水的部分需考量其常時是否有那麼多水？其集水區不會超過十公頃，又豐枯分明，既有池子如水源不足無法成為活水，優養化問題如何改善？	修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施。 原生態池位置因涉及私有地，考慮用地取得時程，本批次暫不提報，視執行成果再提出第二期計畫。	四、提報案件內容	p.24
(六) 鄰近機場之風山海岸景觀營造計畫案，是否為飛航管制區域？建立觀賞飛機起降之觀景平台，其與水環境相關論述為何？	風山海岸親海休憩空間營造(含飛機觀景平台)已修正納入交通部觀光局之水岸遊憩據點特色地景營造項目下提報	四、提報案件內容	p.24

壹、會議名稱：「全國水環境改善計畫」第四批次提案府內審查會議

貳、會議日期：民國 108 年 10 月 30 日（星期三）下午 2 時至 4 時

（會勘時間為上午 8 時至下午 1 時）

參、會議地點：連江縣政府三樓會議室

肆、主持人：劉縣長增應

伍、記錄人：李宗益

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
<b>方委員惠民</b>			
應盡速完成生態檢核工作，並於計畫書內補附生態檢核自評表	已補充完整生態檢核資料。	附錄 2	-
橋仔景觀營造符合水環境營造理念，在生態池改善及 LID 設施部分應多加說明	基於第四批次優先辦理 109 年底前可完工設施，修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施，並於大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.24
民眾參與部分已辦理四次提案工作坊，值得肯定。建議將民眾參與過程及意見列入計畫書中作為提案規劃之參考	馬祖地區建設經費較為不足，地方民眾多支持可增加旅客到訪及促進地方創生之建設，相關意見已彙整於附錄 3。	附錄 3	-
計畫書內容與水環境改善精神可再強化論述	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
<b>桑委員國忠</b>			
有關各分項提案內容之間的關聯性應強化論述，使其成為一個完整的故事	增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批次首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批次以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未	一、整體計畫位置及範圍	pp.4-8

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁業署公務預算下爭取，補強基礎設施。		
橋仔與大坵島地理位置相近，應思考如何將兩者包裝在一起，以水環境改善為主要出發點，進而使提案主軸清楚明白。	修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施，並於大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.24
<b>何委員嘉浚</b>			
全國水環境改善計畫最重要的就是要有水，因此任何提案內容都不能離開水這個主軸，而水與環境主軸下，有提升水體及水域生態建設、親水環境改善及生態永續發展這三個面向，但是沒城鄉建設在裡面，因此團隊必須去思考要如何與這三面向結合在一起，要繞著這樣的主軸來說故事	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
在水與環境面向裡，應該是要以水為主體，而其他的設施需退而求其次成為以水的主軸下的附屬品，比如大坵島梅花鹿棲地復育項目應該與橋仔景觀營造項目結合，透過橋仔水環境的營造，改善橋仔的河海景觀，使之成為旅客前往大坵島前的休憩點	修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施，並於大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避	四、提報案件內容	p.24

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。		
<p>前瞻水環境建設由中央先針對水環境改善起了個頭，重點在於各地方政府對於所管轄的水環境是否有願景的規劃，進而串連出水觀光或水發展的故事出來；因此在報告書內若能說清楚連江縣未來水環境發展的願景特色，讓評分委員了解本次所提項目是佔整體連江水環境願景多少比例，使提案項目成為連江水環境發展中的一點</p>	<p>增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁業署公務預算下爭取，補強基礎設施。</p>	一、整體計畫位置及範圍	pp.4-8
<p>前瞻水環境建設這部分係以水利署為主，因此相關提案項目必須符合與水環境、水產業及水觀光有關的連結；另外建議把第三批提案與本批次提案項目整體作連結，強化說明加上第四批項目之後整體效益更好</p>	<p>增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁業署公務預算下爭取，補強基礎設施。</p>	一、整體計畫位置及範圍	pp.4-8
<p>馬祖很適合發展「山海景觀一體化，親水休閒精緻化」，因為馬祖沒有河川，因此如何把山與海的景觀結合，而不是過度切割是很重要的；親水不是指人一定要去碰到水才算親水，如果可以營造出讓心靈與視覺感受是與海與水親近的，這是會讓人比較期待的部分</p>	<p>重現里山里海之美為連江縣整體水環境建設願景，南竿以福興嶺、福澳嶺、秋桂山等主要山嶺結合介壽澳、福澳港、珠螺港、馬祖港、芙蓉澳形成南竿文化經濟場域；北竿以白沙港銜接坂山、芹山至芹</p>	一、整體計畫位置及範圍	p.5

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
	壁，延伸至橋仔港，另由碧山、風山可遠眺北竿機場飛機起降之美；東引字中柱港往北澳港途經北澳山嶺、莒光則有武士嶺、田澳山、東犬山及主要港口青帆港、猛澳港及海域特殊景觀之坤坵澳及福正澳。		
<b>謝委員一郎</b>			
水環境改善計畫最重要係整體構想怎樣去做一個串連，以及後續維管的部分，工程的生命週期如何去做一個補強	各工項已於府內協調會議討論，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約5%經費之營管費用。	九、營運管理計畫	p.33
水利署有針對提案計畫提出執行作業注意事項，因此提案項目必須與執行作業注意事項所提重點作勾稽	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
北竿的橋仔與大坵島距離相當近，關係也很緊密，該提案項目是否可以串連成一個完整的項目	修正於橋仔港區先整理親海環境，結合周遭漁具博物館，營造港區綠帶，促進橋仔村產業再生。另結合自橋仔港至大坵港之大坵賞鹿之旅，於橋仔港區增設賞鹿旅客之生態導覽設施，並於大坵島施設保護原生植種之設施，避免遭受過度啃食，並移除外來種及入侵種，避免大坵島原生植被發生無法回復之演替，同時於大坵島適當地點增設生態導覽設施，避免遊客破壞棲地。	四、提報案件內容	p.24
<b>水利署河海組</b>			
第四批次提案條件須符合「重要政策推動類」、「生態環境友善類」、「水環境大賞加碼類」、「其他水環境改善類」等四類。請縣府提送至河川局之工作明細表請註明提案類別	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
本署前於 108 年 5 月 17 日核定補助各縣市政府辦理第二期水環境改善輔導顧問團計畫，其工作至少包含辦理公民參與、資料收集、生態調查、生態檢核、資訊公開等。請縣府確實善用顧問團隊，確實發揮其輔導功能，協助整合府內無論各局處、各鄉鎮公所提案內容，俾利提案符合全國水環境改善計畫目標且更具亮點性	本府顧問團已協助完成提案、生態檢核、資訊公開、資料蒐集、民眾參與等作業。	-	-
本署業已於 108 年 6 月 14 日函頒本計畫修正後執行作業注意事項，其中針對工程生命週期內辦理生態檢核、公民參與、資訊公開等均明確指示應辦理事項，請縣府落實辦理	生態檢核資料補充於附錄 2、民眾參與情形整理於附錄 3。資訊公開部分，馬祖地區均仰賴馬祖公開資訊網與縣府資訊網居多，相關歷程均登載於公開資訊網。	附錄 2~3	-
本署已於 108 年 10 月 2 日函頒本計畫「計畫評分表」及「整體計畫工作計畫書」(第四版)，請縣府參據辦理	提案依據經濟部函頒格式撰擬。	-	-
第四批次提報案件以可在 109 年底前完工案件為原則	遵照辦理，將無法符合條件之列為未來批次提案。	-	-
避免過多人工化、水泥化設施，破壞原本自然生態環境	納入設計原則。	四、提報案件內容	p.25
建議補充北竿橋仔生態池預計施做點位之水質情形	原生態池位置因涉及私有地，考慮用地取得時程，本批次暫不提報，視執行成果再提出第二期計畫。	四、提報案件內容	p.24
建議補充後續維管經費編列情形	各工項已於府內協調會議討論，各局處於既有公務預算下編列原工程經費約 5%經費之營管費用。	九、營運管理計畫	p.33
<b>水利署第一河川局</b>			
誠如前面各位委員所提的建議，將提案計畫如何作包裝，如何說重點，如何說完整的故事是很重要的一點，其中針對提案內容敘述的部分，相關用詞需再精準，與水的關聯性需再強化論述	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
108 年 10 月 23 日已辦理第四批次提案跨域共學營，請將所	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與	附錄 4	-

意見內容	答覆	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
提相關建議納入報告書中作修正	辦理情形詳見附錄 4。		
<b>王副縣長忠銘</b>			
對於馬祖水環境需要有整體完整的論述，並思考如何把論述與本次所提的項目作結合，本次水環境所提項目對馬祖造成的經濟價值應該要呈現出來，本次水環境的提案項目對於馬祖水環境有何重大影響？	增補連江縣水環境改善整體規劃工作及各階段發展目標。第三批次首先以「主要旅遊軸線補強，加強來馬亮點」為目標；第四批次以「旅遊軸線延伸，延長旅遊停留日數」為目標。未來批次則以「新旅遊亮點營造，健全親海環境」為目。另屬於污水下水道及漁業設施整補項目則另於營建署及漁業署公務預算下爭取，補強基礎設施。	一、整體計畫位置及範圍	pp.4-8
建議本次水環境提案項目需說明係屬於提案分類中的哪一類，這樣目標與方向就清楚，如此計畫就能化繁為簡，讓評分委員清楚明白各提案項目的屬性	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
<b>劉縣長增應</b>			
本次水環境提案都是連江縣的重點工作項目，請顧問團隊加強各項目內容的論述與串連，以符合水利署對於提案的要求	修正提案工作內容及與水環境連結精神。	表 4-1	p.24
本府對於第四批次提案計畫係相當重視，歷次府內會議皆由本人及副縣長親自主持，針對各項提案內容皆經過充分討論，並整合府內各局處資源參與，以利本次提案計畫於期程內送審。	本府水環境改善計畫由縣長、副縣長親自督導考核，於 108 年 7 月 9 日針對第三批次核定結果辦理協調會，同時討論第四批次提案方向、9 月 12 日針對第四批次提案辦理提案構想討論會議。第四批次提案計畫書府內審查會議於 10 月 30 日辦理。府內討論與審查會議意見及辦理情形列於附錄 4。	三、前置作業辦理進度	p.8
請依今日與會委員意見作報告書修正，並於 108 年 10 月 31 日提送至第一河川局	相關意見已納入修正計畫書，有關意見回復與辦理情形詳見附錄 4。	附錄 4	-