



# 「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：

伍、記錄人：

| 意見內容                                                                                                                                                                                                                                                | 答覆                                                                 | 答覆說明納入報告           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    | 章節/圖/表             | 頁次       |
| 委員                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                    |                    |          |
| 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(如溪河施作段的上下游、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<br>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<br>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<br>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 <i>Juniperus</i> sp.、月橘 <i>Murraya exotica</i> 、桂花 <i>Osmanthus fragrans</i> )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<br>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、青芋麻及白肉榕等，以及其他 56 種梅花鹿可食物種。 | 附錄 2        |        |
| <b>委員</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>委員</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>委員</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        |
|                                                                                                                                    | 莒採縫補策略，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<br>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<br>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。第三批首次以「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。已於報告中補錄相關計畫列表 | 一、整體計畫位置及範圍<br>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，第四批次提案建請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？建請修正計畫內容，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<br>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。

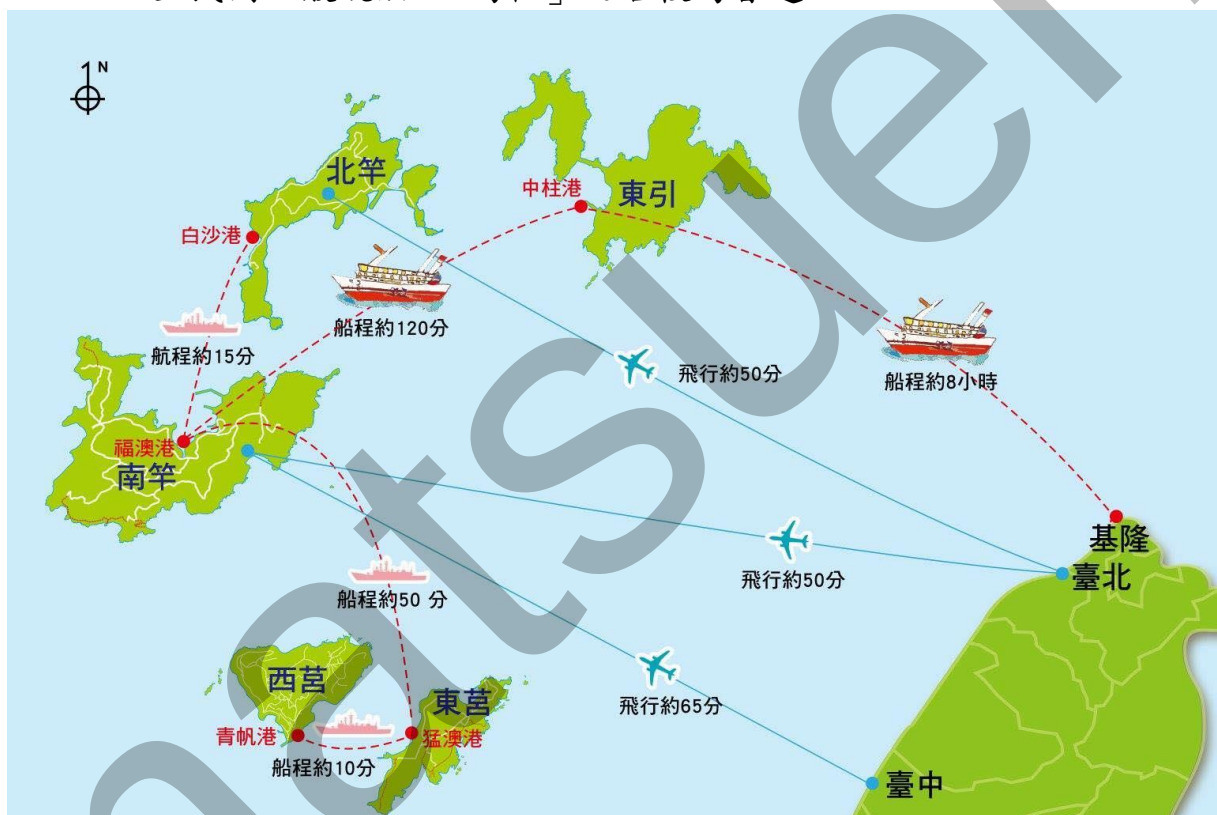


圖 1-1 連江縣主要島嶼位置示意圖

### (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「低碳體驗型渡假島群」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。

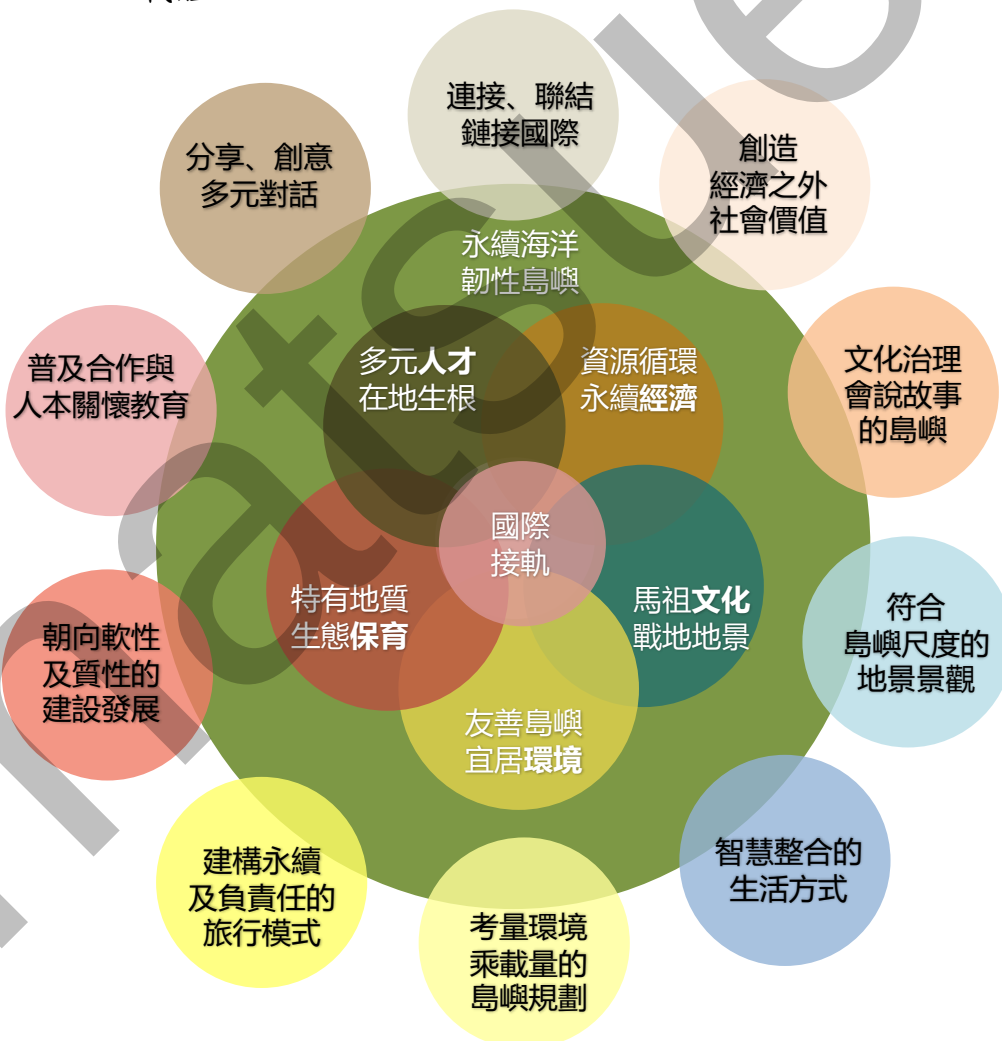


圖 1-2 連江縣第五期「離島綜合建設實施方案」5+1 核心價值

### (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岐村，藉由空間端點延伸，調整現在資源集中在塘岐與芹壁的情況，可帶動北竿鄉整體的永續均衡發展並積極恢復生態環境並提升生態韌性。

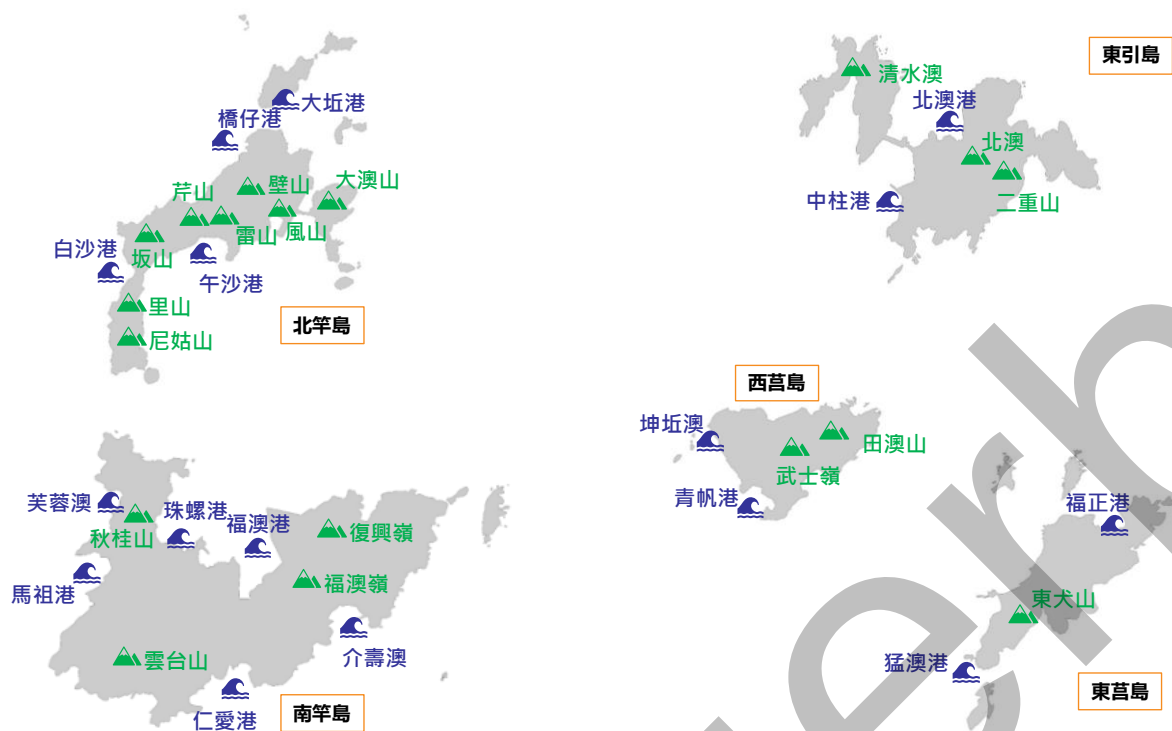


圖 1-3 連江縣山嶺與港澳分布位置圖

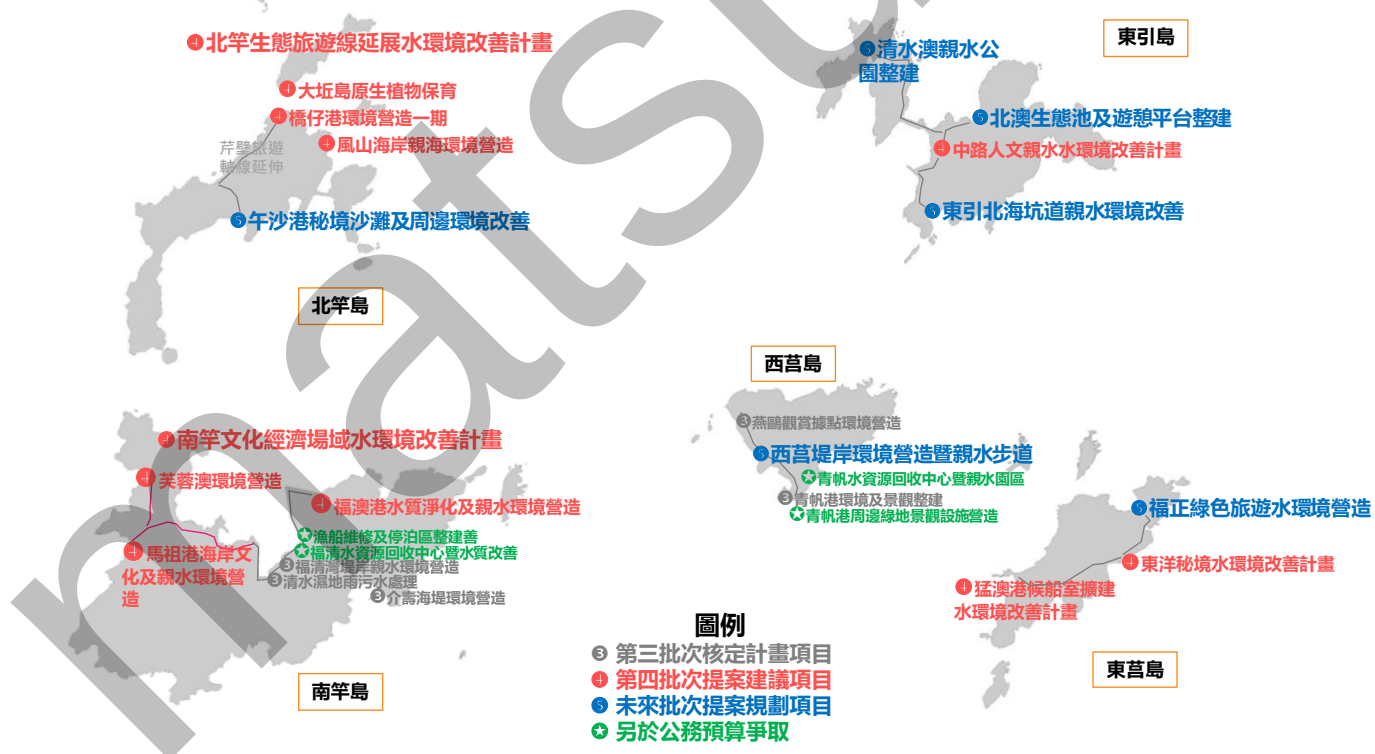


圖 1-4 連江縣整體水環境建設範圍圖

表 1-1 連江縣整體水環境建設規劃工作

|           | 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           |
| 目標        | 主要旅遊軸線補強<br>加強來馬亮點    | 旅遊軸線延伸<br>延長旅遊停留日數   | 新旅遊亮點營造<br>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<br>親水環境營造       | 南竿文化經濟場域<br>水環境改善計畫  | 福正綠色旅遊水環境<br>營造    | 福清水資源回收中<br>心暨水質改善 |
|           | 清水濕地<br>雨污水處理         | 北竿生態旅遊線延<br>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<br>境營造    |
|           | 介壽海堤<br>環境營造          | 中路人文親水水環<br>境改善計畫    | 東引北海坑道親水環<br>境改善   | 青帆港周邊綠地景<br>觀設施營造  |
|           | 燕鷗觀賞據點<br>環境營造        | 猛澳港候船室擴建<br>水環境改善計畫  | 北澳生態池及遊憩平<br>台整建   | 青帆水資源回收中<br>心暨親水園區 |
|           | 青帆港環境及景觀<br>整建(青帆港擴建) | 東洋秘境水環境改<br>善計畫      | 午沙港秘境沙灘及周<br>邊環境改善 |                    |
|           |                       |                      | 西莒堤岸環境營造暨<br>親水步道  |                    |

連江縣整體水環境建設規劃經費

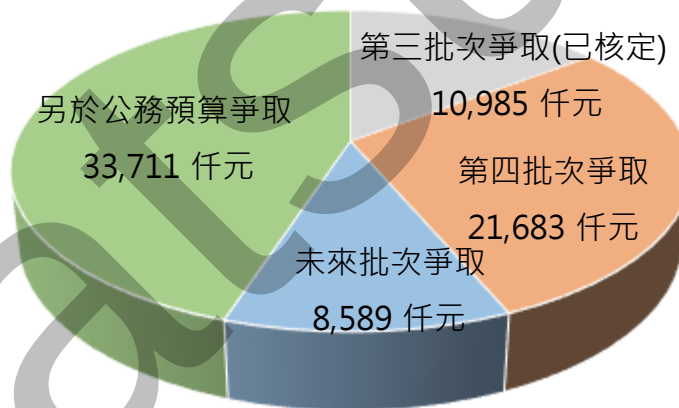


圖 1-5 連江縣整體水環境建設規劃經費來源分布圖

## 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 北竿永續發展框架構想位置圖

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 | 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、南國小薊、豆梨。 | 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、蛱蝶類等。                                |                                                                                                                                 |   |
| 風山  | 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。                        | 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。                                                                     |                                                                                                                                 |   |
| 橋仔村 | 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。                                                       | 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、鵲鴝科鳥類活動；兩爬類記錄有澤蛙、黑眶蟾蜍等；蝴蝶類可見黃蝶、蛱蝶類、粉蝶類。 | 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、小鰭鰻齒魚、牙鯨等。 |  |

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<br>(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) | 塘岐老人活動中心 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   |

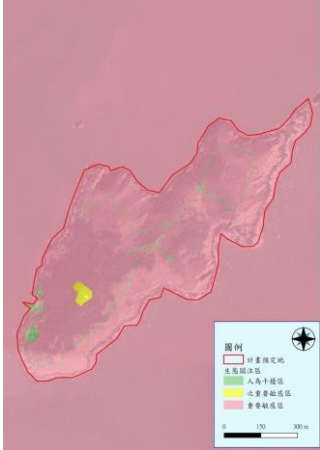
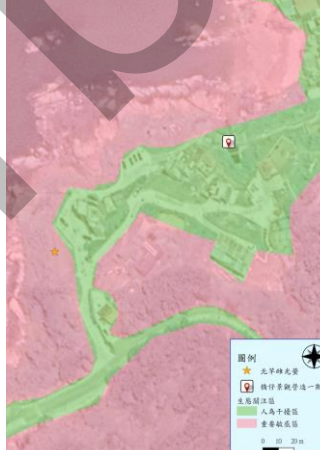
表 3-2 北竿說明會(工作坊)與會民眾相關意見及回復

| 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岐與芹壁的情況。 |
| 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、南國小蓟、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<br>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：<br/>(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<br>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

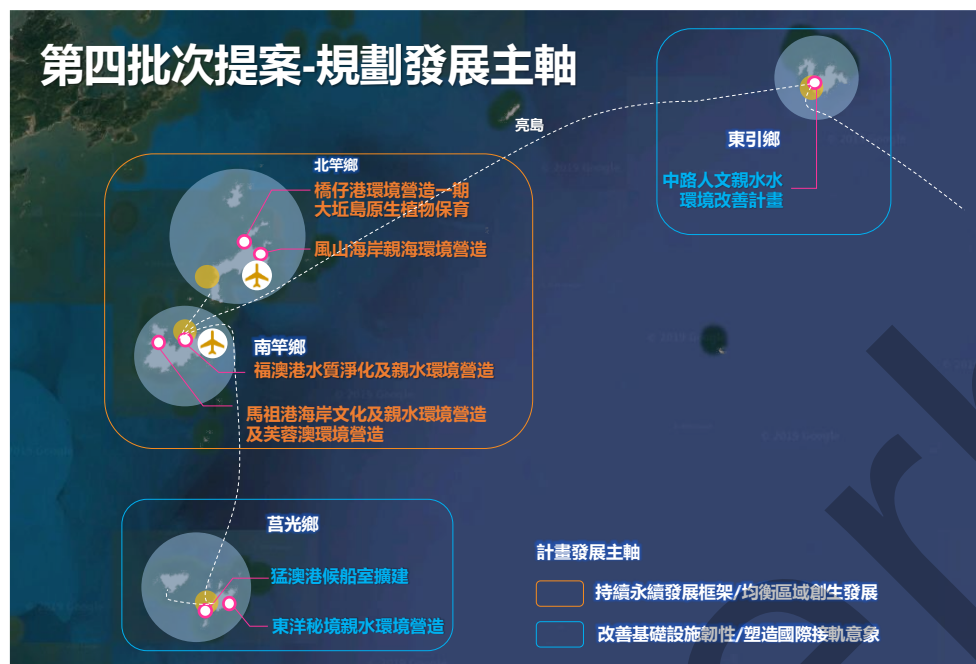


圖 4-3 第四批次提案計畫位置圖

## (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         |
|-----------------|------------|----------------------------------|--------|----------------|
| 北竿生態旅遊發展水環境改善計畫 | 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<br>案件名稱 | 對應<br>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<br>補助    | 地方<br>自籌 | 小計    | 109 年度   |          |          | 中央<br>補助  | 地方<br>自籌 | 合計     |
|            |          |             |          |       | 中央<br>補助 | 地方<br>自籌 | 年度<br>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        | 106年                         |
| 南竿鄉          | 4,922 | 5,245 | 44,390   | 353,074              | 472,597             | 242,276     | 空運<br>12,277<br>航運<br>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