



后沃水脈文化復興水環境改善計畫

設計階段生態檢核報告

主辦機關：連江縣政府

設計廠商：建業工程顧問有限公司

生態團隊：野望生態顧問有限公司

中華民國 112 年 10 月

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	后沃水脈文化復興水環境改善計畫		
	設計單位	建業工程顧問有限公司	監造廠商	建業工程顧問有限公司
	主辦機關	連江縣政府	營造廠商	未發包
	基地位置	地點：連江縣北竿鄉塘岐村及后沃村 TWD97座標： 150553.5688, 2901641.2950	工程預算/經費（仟元）	31,900
	工程目的	塘后橋工程預定 113 年完工工期，將以跨海方式連結后沃及塘岐兩村，取代原以人本思維關建地面道路，不再受颱風長浪越坡阻斷對外交通，將可恢復早年隨潮汐分合的連島天然奇景沙灘重現，更有利於兩端水域生物互通活動、棲息。本工程主要目的在於配合塘后橋工程需求，以生態、景觀方式規劃周遭環境，達到海岸安全保護與人文親水雙重目的。		
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☒ 水利、 ☒ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 其他		
	工程概要	於塘后橋兩端設置兼供保護橋台之親水平台，並設置淨灘清淤坡道，並設置親水清洗設備。於塘后端配合新橋址需求，遷建並優化既有公園設施，內容包含設置觀景平台、親水設施、植栽美化及景觀工程等。		
預期效益	1. 配合既有塘后道道路拆除後剩餘土石方資源之再利用，將其做為橋台護坡回填使用，並於其上設置親水平台符合循環經濟資源再利用之節能減碳目標。 2. 經由漂沙分析，本工程之親水設施將可隨季節潮汐分合之沙灘奇景，讓民眾體驗北竿獨有之水脈風情，帶動觀光產業之發展			
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定階段	提報核定期間： 年 月 日至 年 月 日			
	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	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： ☐ 法定自然保護區、 ☒ 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。）	

	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 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：近鄰台灣海峽海域。 ☐ 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 ☐ 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 ☐ 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	
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 ☒ 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	
規劃階段	規劃期間： 年 月 日至 年 月 日		
	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？ ☐ 是 ☒ 否
	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？ ☒ 是 ☐ 否 2. 是否確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象？ ☒ 是 ☐ 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？ ☒ 是 ☐ 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？ ☐ 是 ☒ 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？ ☐ 是 ☒ 否
設計階段	設計期間： 年 月 日至 年 月 日		
	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？ ☒ 是：工程團隊為建業工程顧問有限公司；生態團隊為野望生態顧問有限公司。 ☐ 否
	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。 ☒ 是 ☐ 否
	三、 民眾參與	設計說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合併溝通相關意見？ ☐ 是 ☒ 否
	四、 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？ ☐ 是 ☒ 否
施工階段	施工期間： 年 月 日至 年 月 日（尚未至此階段）		
	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背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、 生態保育措施	施工廠商 施工計畫書	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？ ☐ 是 ☐ 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。 ☐ 是 ☐ 否 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。 ☐ 是 ☐ 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？ ☐ 是 ☐ 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？ ☐ 是 ☐ 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ☐ 是 ☐ 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☐ 是 ☐ 否
	三、民眾參與	施工說明會	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施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ ☐ 是 ☐ 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否

目錄

第一章 前言	1
1.1 依據	1
1.2 計畫位置與概況	1
1.3 生態檢核作業	2
1.3.1 作業原則	2
1.3.2 工作項目	2
1.4 生態檢核執行團隊	2
第二章 設計階段生態檢核	4
2.1 工程生態情報圖	4
2.2 文獻資料收集	7
2.3 現勘調查成果	10
2.3.1 生態棲地環境評估	10
2.3.2 現勘成果	13
2.4 關注物種與保全對象	13
2.4.1 關注物種	13
2.4.2 保全對象	20
2.5 生態議題	20
2.6 生態敏感區域圖	20
第三章 工程影響評估與生態友善作為	22
3.1 工程影響評估	22
3.2 生態友善原則	23
3.3 生態友善對策	23
3.4 生態保育措施	24
3.5 生態關注區域圖	25
3.6 異常狀況處理原則	25
第四章 結論與建議	27
4.1 結論	27
4.2 建議	27
參考文獻	28

表目錄

表 1、重要生態敏感區圖資套疊結果摘要	5
表 2、國土生態綠網區域保育軸帶指認目的、關注棲地及關注物種 ...	6
表 3、國土綠網關注區域指認目的、關注棲地及關注物種	6
表 4、文獻資料回顧摘要	7
表 5、計畫周緣可能受影響之關注物種評估表	13
表 6、工程影響與生態友善作為摘要	22

圖目錄

圖 1、計畫範圍位置	1
圖 2、工程生態情報圖	4
圖 3、本計畫範圍及周邊 eBird 熱門賞鳥點分布圖	9
圖 4、本計畫範圍及周邊路殺記錄點位分布圖	9
圖 5、生態敏感區域圖	21
圖 6、生態關注區域圖	25
圖 7、生態異常狀況處理原則流程圖	26

第一章 前言

1.1 依據

本計畫為減輕治理工程對生態環境造成的負面影響而辦理生態檢核，生態檢核作業依據公共工程委員會所函頒「公共工程生態檢核機制」（民國 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號）及重申之「公共工程生態檢核注意事項」（民國 112 年 7 月 18 日工程技字第 1120200648 號）之規範執行。

1.2 計畫位置與概況

本計畫為北竿鄉塘后道道路工程，計畫範圍西側為北竿機場及塘岐村，東側為后沃村，南北兩側為塘后沙灘及台灣海峽，周邊範圍以沙灘、次生林及聚落等環境為主（圖 1），計畫將進行道路新闢及其他附屬設施建置工程。



圖 1、計畫範圍位置

1.3 生態檢核作業

本計畫目前為設計階段，本階段生態檢核的目標為落實前期作業成果至工程設計中。依據公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」之規範，其作業原則與工作項目如下：

1.3.1 作業原則

- (1) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
- (2) 根據生態調查、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之意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- (3) 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及提出生態保育措施監測計畫與自主檢查表之建議；並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。
- (4) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

1.3.2 工作項目

- (1) 基本生態資料蒐集調查。
 - A. 生態環境的文獻蒐集。
 - B. 現勘調查輔助生態資料的蒐集。
 - C. 確認工程範圍及周邊的生態議題與保全對象。
- (2) 評估工程可能造成的生態影響、潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象，並提出現階段可執行之生態友善對策。
- (3) 依據生態資料蒐集調查成果研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策。
- (4) 製作生態關注區域圖，若工區範圍及周緣有保全對象，以圖面呈現保全對象之相對位置。
- (5) 製作生態保育措施自主檢查表，提供施工單位填寫。

1.4 生態檢核執行團隊

本計畫生態檢核作業由野望生態顧問有限公司（以下簡稱野望生態）團隊執行，野望生態於 2014 年成立迄今，從事生態環境研究與調查（陸域動植物生態資源調查、動物生態及行為學研究、族群動態監測）、生態相關專業諮詢（工程生態檢核作業、環境影響評估、保育及經營管理建議）及環境教育（課程活動設計、生態教育推廣）等業務，參與多件專案執行，近年主要參與執行水與環境生態檢核工作包括「111 年度全國

水環境改善計畫-金門縣政府生態檢核暨相關工作計畫」、「金門縣水環境改善整體空間發展藍圖規劃」、「108-109 年度臺南市政府水環境改善輔導顧問團委辦計畫」、「108-109 年度金門縣政府水環境改善輔導顧問團委辦計畫」及「二仁溪水環境改善計畫（第三批次）生態保育措施計畫委託提報工作」；水與安全生態檢核工作包括「110-111 年度臺南市生態檢核計畫」、「110-111 年度嘉義縣生態檢核計畫」；另有「110 年第六河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案」及「108 年第六河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案」，與多件其他工程生態檢核；生態監測與棲地營造、規劃相關的案件則包含有「尖山埤螢火蟲復育調查與棲地營造之可行性研究」、「臺南市諸羅樹蛙棲地生態調查及規劃案」、「曾文水庫、南化水庫及烏山頭水庫集水區國有林防治區域動植物資源調查」、「科技部南部科學工業園區 106 年生態調查計畫（生態調查及生態廊道效益評估）」、「科技部南部科學工業園區 107 年生態調查計畫（生態調查及生態廊道效益評估）」、「永康區三崁店生態公園整體規劃案（生態資源補充調查）」等。無論是政府或私人單位，均有相當多的合作經驗。

本計畫生態檢核主要的執行人員均為生態相關科系畢業，條件符合經濟部水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」中生態專業人員之資格條件，人員名單如下：

姓名	職稱	學歷	生態年資		生態檢核工作分配
			檢核	調查	
		成功大學生命科學系碩士	5 年以上	20 年以上	陸域動物生態調查、生態影響評估、生態保育對策研擬、民眾參與及溝通
		屏東科技大學森林學系碩士	5 年以上	20 年以上	陸域植物生態調查、水域生物生態調查、景觀植栽建議、生態影響評估
		屏東科技大學野保所碩士	4 年	5 年以上	陸域動物生態調查、生態資料蒐集、生態影響評估、生態檢核表單填寫
		嘉義大學森林暨自然資源學系學士	2 年	3 年	陸域植物生態調查、生態資料蒐集、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪
		嘉義大學森林暨自然資源學系碩士	2 年	3 年	生態資料蒐集與彙整、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪
		屏東科技大學森林學系學士	1 年	2 年	生態資料蒐集與彙整、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪

第二章 設計階段生態檢核

2.1 工程生態情報圖

為瞭解計畫範圍是否位於法定生態保護區及重要生態敏感區，將計畫周邊 100 公尺範圍與法定生態敏感區的相關圖資套疊，參考設計階段成果與經濟部水利署「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊」（民國 112 年 4 月版本）所建議執行內容，新增「國土綠網」成果圖資、特有生物研究保育中心「生物多樣性圖資專區」等圖層。

套匯結果顯示本計畫範圍並無涉及任何法定敏感區域，屬於一般層級的區域（圖 2 及表 1）。不過恰巧涉及到馬祖離島保育軸帶（表 2）、國土綠網關注區域（馬祖）（表 3），東側有板里水庫及水庫蓄水範圍距離計畫範圍約 2-3 公里，東方另有紅皮書受脅植物分佈點位緩衝帶，距離本計畫約 0.75-3 公里，工程施作時需避免對非計畫範圍內之環境造成破壞或干擾。

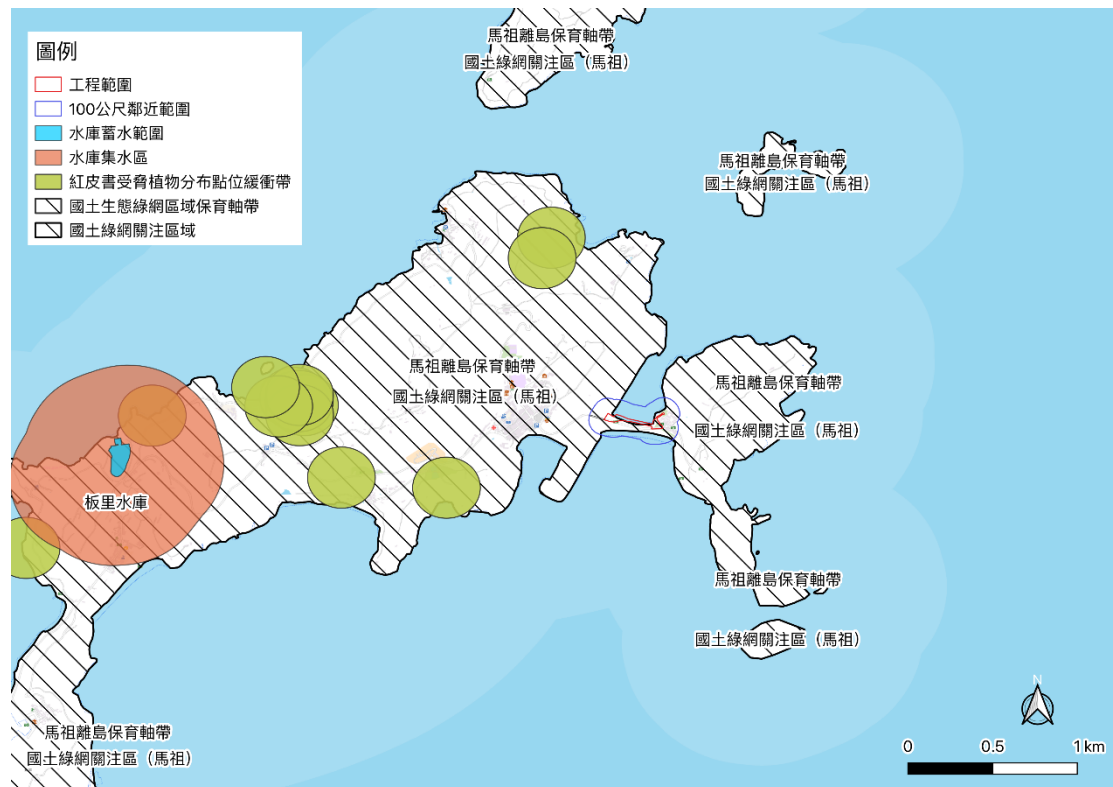


圖 2、工程生態情報圖

表 1、重要生態敏感區圖資套疊結果摘要

類別	圖層名稱	是否涉及
法定生態保護區	野生動物重要棲息環境	否
	自然保留區	否
	自然保護區	否
	野生動物保護區	否
	國家公園	否
	國家自然公園	否
	國家風景區	否
	國家重要溼地	否
	一級海岸保護區	否
	保安林	否
其他重要生態敏感區	水庫蓄水範圍	否
	水庫集水區	否
	國有林林班地	否
在地居民、學術研究單位、生態保育團體關注	重要野鳥棲地（IBA）	否
	淺山保育圖資	否
	109 年石虎模擬分布圖	否
	石虎潛在棲地	否
國土綠網成果圖資	國土生態綠網區域保育軸帶	是，馬祖離島保育軸帶。
	國土綠網關注農田圳溝或埤塘池沼	否
	國土綠網關注獨流溪	否
	國土綠網關注區域	是，馬祖。
	全國國土綠網分區圖	否
	國土綠網關注河川	否
	重要關注里山地景	否
	生物多樣性熱區	否
生物多樣性圖資專區	紅皮書受脅植物重要棲地	否
	紅皮書受脅植物分佈點位緩衝帶	是
	49 種陸域脊椎保育動類動物潛在分佈範圍	否
	eBird 水鳥熱點區域	否

表 2、國土生態綠網區域保育軸帶指認目的、關注棲地及關注物種

名稱	指認目的（保育目標）	關注棲地	關注物種
馬祖離島保育軸帶	1. 推動雌光螢保育。 2. 深化馬祖地質公園教育並增加社區參與，擴展友善環境之區域。	潮間帶、海岸地質景觀(花崗岩岩層、海蝕地形、礫灘)、草生地、疏灌叢	黑嘴端鳳頭燕鷗、金鷄、北竿雌光螢、黃緣雌光螢、紅花石蒜、山百合、豆梨

表 3、國土綠網關注區域指認目的、關注棲地及關注物種

關注區域	分佈範圍	棲地類型	關注動物	指認目的
馬祖	連江縣	濕地、無人島（燕鷗繁殖）	黑嘴端鳳頭燕鷗、金鷄	維護黑嘴端鳳頭燕鷗棲地，推動友善農地措施保育金鷄(IUCN CR) 棲地。

2.2 文獻資料收集

文獻資料收集以計畫範圍周邊的相關調查研究為主，包括「馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究」（2008 年）、「馬祖地區珍稀有用植物」（2014 年）、「馬祖列島螢火蟲多樣性之研究」（2017 年），另檢索生物多樣性網絡（檢索日期 112 年 10 月 18 日），將計畫範圍周邊記錄物種一併呈現。

相關範圍內有瀕臨絕種野生動物（I）有寬脊露脊鼠海豚、黑嘴端鳳頭燕鷗、黑面琵鷺 3 種；珍貴稀有野生動物（II）有鴛鴦、唐白鷺、魚鷹、花鵬、灰面鵟鷹、東方澤鷺、灰澤鷺、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、日本松雀鷹、白腹海鵬、東方鷺、大鷺、水雉、玄燕鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、八哥、紫綬帶、野鴉 27 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、鵲鵲、紅腹濱鵲、大杓鵲、燕鵲、鉛色水鶇 6 種。

紅皮書記載珍貴稀有植物有國家極危（NCR）有豆梨、短梗挖耳草、日本衛矛 3 種；國家瀕危（NEN）等級日本卷柏、刺花椒、流蘇樹 3 種；國家易危（NVU）有闊鱗鱗毛蕨、芫花 2 種；國家接近威脅（NNT）唐杜鵑 1 種。紅皮書記載珍貴稀有動物有國家極危（NCR）有黑嘴端鳳頭燕鷗 1 種；國家瀕危（NEN）有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）有鴛鴦、唐白鷺、花鵬、水雉、花翅山椒鳥、大杓鵲、野鴉、棕背伯勞、紅腹濱鵲、紅胸濱鵲 10 種；國家接近威脅（NNT）有黑面琵鷺、赤腹鷹、紫綬帶、鐵嘴鵲、灰斑鵲、黃足鵲 6 種。其餘生態調查相關成果彙整如表 4。

表 4、文獻資料回顧摘要

1	馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究（2008）
動物相關	共紀錄鳥類 58 科 278 種，保育類紀錄共 31 種 ● 保育類動物記錄到瀕臨絕種野生動物（I）有黑嘴端鳳頭燕鷗、黑面琵鷺 2 種；珍貴稀有野生動物（II）有鴛鴦、唐白鷺、魚鷹、花鵬、灰面鵟鷹、東方澤鷺、灰澤鷺、赤腹鷹、日本松雀鷹、白腹海鵬、東方鷺、大鷺、水雉、玄燕鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、紫綬帶 24 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、鵲鵲、大杓鵲、燕鵲、鉛色水鶇 5 種。 ● 紅皮書珍貴稀有物種記錄到國家極危（NCR）有黑嘴端鳳頭燕鷗 1 種；國家瀕危（NEN）有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）有鴛鴦、唐白鷺、花鵬、水雉、花翅山椒鳥、大杓鵲 6 種；國家接近威脅（NNT）有黑面琵鷺、赤腹鷹、紫綬帶 3 種。
2	馬祖地區珍稀有用植物（2014）

植物相關	● 無保育類記載之珍貴稀有物種。 ● 紅皮書珍貴稀有物種有國家極危（NCR）豆梨、短梗挖耳草 2 種；國家瀕危（NEN）等級日本卷柏、刺花椒、流蘇樹 3 種；國家易危（NVU）芫花 1 種；國家接近威脅（NNT）唐杜鵑 1 種。
3	馬祖列島螢火蟲多樣性之研究（2017）
動物相關	共記錄螢火蟲 2 科 2 屬 4 種 ● 紅胸窗螢、臺灣窗螢、北竿雌光螢及東莒黃緣雌光螢。
4	台灣生物多樣性網絡（檢索日期 112 年 10 月 18 日）
植物相關	共記錄到蕨類植物 3 科 4 種；被子植物 40 科 75 種。 ● 無保育類記載之珍貴稀有物種。 ● 紅皮書記載國家極危（NCR）有日本衛矛 1 種，國家易危（NVU）有闊鱗鱗毛蕨 1 種。
動物相關	共紀錄到哺乳類 3 科 3 種；鳥類 34 科 123 種；兩棲類 4 科 4 種；爬蟲類 2 科 2 種；蝴蝶類 2 科 2 種。 ● 保育類記錄到瀕臨絕種保育類（I）有寬脊露脊鼠海豚；珍貴稀有野生動物（II）有東方鶯、野鶯、遊隼、燕隼、紅隼、白眉燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭蒼鷹、魚鷹、八哥 10 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、紅腹濱鵲、鵲鵲 3 種。 ● 紅皮書記載國家瀕危（NEN）等級有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）等級有野鶯、棕背伯勞、紅腹濱鵲、紅胸濱鵲 4 種；國家接近威脅（NNT）有鐵嘴鵲、灰斑鵲、黃足鵲 3 種。
水生相關	共紀錄到魚類 3 科 5 種；蝦蟹螺貝類 2 科 2 種。 ● 無保育類及紅皮書記載之珍貴稀有物種

另外，彙整計畫範圍內及周圍 100 公尺範圍的 eBird (<https://ebird.org/taiwan/hotspots>。檢索日期 112 年 10 月 18 日) (圖 3)，以及台灣動物路死觀察網公布的「全台百大路殺熱點及改善現況圖資」資料 (<https://roadkill.tw/viz/188876>。檢索日期 112 年 10 月 18 日) (圖 4)。結果顯示，本計畫周圍 100 公尺範圍內無 eBird 熱門賞鳥點及路殺記錄。



圖 3、本計畫範圍及周邊 eBird 熱門賞鳥點分布圖



圖 4、本計畫範圍及周邊路殺記錄點位分布圖

2.3 現勘調查成果

2.3.1 生態棲地環境評估

本計畫之生態調查工作，於 112 年 10 月間辦理，但本公司早於 111 年 2 月周遭生態環境尚未受配合工程「北竿鄉塘后道道路工程」擾動前即已辦理生態調查，故本調查納入 111 年 2 月調查成果較能顯現施工前之生態環境。

本生態棲地環境評估棲地類型的範圍為計畫範圍周邊 100 公尺。其中，沙灘及人為干擾區佔整體最大面積；海域與次生林次之。計畫範圍內有一條民生用道路，周邊有聚落座落其中，另有一機場及其跑道。

整體而言，計畫範圍棲地環境屬於高敏感水域生態系統，且周邊沙灘地、次生林能提供鳥類等生物棲息環境，另人為干擾區可供給環境適應性較高之生物前來棲息利用，評估結果顯示此棲地環境具有較高生態價值。

(1) 陸域棲地評估

計畫範圍周邊 100 公尺內之陸域棲地包括北竿機場、塘后道、后沃村及次生林。多為人為干擾環境，植物部分，在塘后道路及機場地下道上零星生長大花咸豐草、小海米等自生性、耐風植物，因馬祖冬季東北季風影響，鄰海地區風沙大，較不利於植物生長植項單純，本計畫環境無可遮蔽風之大型喬木，動物稀少。

此棲地類型整體尚屬人為干擾程度較高之區域，但仍可能作為野生動物覓食、活動之區域，建議施工過程應避免影響非工程施作之範圍，降低對利用此棲地環境野生動物的衝擊。

陸域棲地環境



拍攝日期：111 年 2 月 16 日

說明：陸域棲地環境包括北竿機場、塘后道、后沃村等，因鄰海風沙大，較不利於生物生長、利用。

(2) 水域棲地評估

本計畫範圍周邊水域棲地環境，為台灣海峽及塘后沙灘，為高度敏感生態區域。沙灘上偶見馬鞍藤、裂葉月見草等濱海植物。此區域於每年 4~9 月為馬祖北竿地區藍眼淚好發熱點，應謹慎避免工程對其造成干擾，造成生態破壞。

水域棲地環境	
	
	
拍攝日期：111 年 2 月 16 日 說明：本計畫範圍周邊水域棲地環境為台灣海峽、塘后沙灘，為高度敏感生態區，應謹慎比免造成破壞。	

2.3.2 現勘成果

生態調查人員於現地調查期間。並無調查到野生動物。但由文獻資料及公民科學網站（如：eBird）蒐集資料，本計畫之區域為海岸沙灘地環境，可能出現鷺科、鸕鶿科、高翹鴿、魚鷹、紅隼、燕隼、遊隼、東方鵞、叉尾雨燕、褐頭鷓鴣、麻雀、白頭翁、藍磯鶇、白鵲鴿、灰鵲鴿、紅尾伯勞、棕背伯勞等物種。

2.4 關注物種與保全對象

2.4.1 關注物種

根據文獻資料蒐集與現地調查的結果，將稀有植物及保育類動物的名錄列出，並分析其族群分布、棲地利用、個體移動能力等條件，逐一評估本計畫對它們可能造成的影響，以篩選本計畫的關注物種（表 5）。

本計畫為北竿鄉塘后道道路工程，計畫範圍內及周邊多為聚落及沙灘，現地勘查時並未發現任何保育類或紅皮書記載之物種，且計畫範圍屬於一般層級之區域，故本計畫並無增列關注物種。後續若有發現任何其他保育類動物受到工程影響，仍會將其增列為關注物種，對其採取保育措施。

表 5、計畫周緣可能受影響之關注物種評估表

物種	關注	影響評估	資料來源
寬脊露脊 鼠海豚 I		主要分布在印度太平洋區之淺水海域，西起波斯灣、沿亞洲大陸近岸水域往東分布直到臺灣海峽，多棲息於水深 50 公尺以淺的海域，馬祖列島曾紀錄過在近岸水域兜圈及移動，本工程進行道路興建，評估對其影響甚微。	4
黑嘴端鳳 頭燕鷗 I/NCR		夏候鳥，多於馬祖列島中的無人島繁殖、生活，評估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非燕鷗繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
黑面琵鷺 I/NNT		過境稀有鳥，棲息利用溼地、河口及魚塢等環境。估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非其繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
鴛鴦 III/NVU		過境稀有鳥，棲息利用內陸至山區의河流及湖泊等環境。估本工程為人為干擾的道路及橋	1

物種	關注	影響評估	資料來源
		台，並非其繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	
唐白鷺 II/NVU		棲息於海岸線、河口濕地、紅樹林等環境，估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非其繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
魚鷹 II		棲息於水域環境旁，於空中獵食，估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非其繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
花鵬 II/NVU		過境稀有鳥，棲息利用低山丘陵及開闊平原的森林，偏好接近開闊沼澤地區的疏林、平地草原及林緣地區等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
灰面鵟鷹 II		過境鳥，棲息利用針、闊葉林等山林地帶，過境遷移使用開闊的樹林，如檳榔林、椰子林、相思樹林等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
東方澤鶩 II/NEN		過境稀有鳥，棲息利用高草莖面積寬闊的濕地、蘆葦草緣等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
灰澤鶩 II		過境稀有鳥，棲息利用高草莖面積寬闊的濕地、蘆葦草緣等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
赤腹鷹 II /NVU		過境鳥，棲息利用針、闊葉林等山林地帶，過境遷移使用開闊的樹林，如檳榔林、椰子林、	1

物種	關注	影響評估	資料來源
		相思樹林等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	
鳳頭蒼鷹 II		過境鳥，棲息於針、闊葉林等山林地帶，評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
日本松雀 鷹 II		過境鳥，棲息於針、闊葉林等山林地帶，評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
白腹海鵬 II		過境稀有鳥，棲息於水域環境旁，於空中獵食，估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非其繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
東方鶯 II		冬候鳥，棲息利用高草莖面積寬闊的濕地、蘆葦草緣等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
大鵝 II		過境稀有鳥，棲息利用近海濕地、農田等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
水雉 II/NVU		過境稀有鳥，棲息利用菱角田、或較大浮葉植物的池塘、埤塘或沼澤地。本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
玄燕鷗 II		夏候鳥，棲息於熱帶、亞熱帶海洋中小型島嶼或礁岩，平時成群浮於海面上或低空飛行。評估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非燕鷗繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
白眉燕鷗		夏候鳥，棲息於熱帶、亞熱帶海洋中小型島嶼	1、4

物種	關注	影響評估	資料來源
II		或礁岩，平時成群浮於海面上或低空飛行。評估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非燕鷗繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	
紅燕鷗 II		夏候鳥，棲息於熱帶、亞熱帶海洋中小型島嶼或礁岩，平時成群浮於海面上或低空飛行。評估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非燕鷗繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
蒼燕鷗 II		夏候鳥，棲息於熱帶、亞熱帶海洋中小型島嶼或礁岩，平時成群浮於海面上或低空飛行。評估本工程為人為干擾的道路及橋台，並非燕鷗繁殖利用之區域，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
東方角鴉 II		過境稀有鳥，遷徙時常於海岸或地海拔樹林活動，於林緣、空地或次生灌叢的小矮樹上補食。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
褐鷹鴉 II		過境稀有鳥，遷徙時常於海岸或地海拔樹林活動，於林緣、空地或次生灌叢的小矮樹上補食。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
紅隼 II		留鳥或過境鳥，棲息利用平地、草原、沼澤、農耕地開闢區等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
燕隼 II		過境鳥，棲息利用平地、草原、沼澤、農耕地開闢區等環境。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4

物種	關注	影響評估	資料來源
遊隼 II		過境稀有鳥，棲息利用環境多樣而廣泛，從山地丘陵、荒漠、沼澤、海岸岩壁至高樓大廈，常佇立於至高點。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
花翅山椒鳥 II/NVU		迷鳥，棲息於低中海拔闊葉林或混合林。評估本工程環境為陡峭岩壁海岸，並非其利用之環境，因此對其無直接生存威脅。	1
八哥 II		留鳥，能適應開發區域的環境，主要受到外來種白尾八哥的競爭而族群下降，移動能力好，評估本計畫施工期間可能對其產生驅離的影響，使其活動於其他合適棲地中，故對其無直接生存威脅。	4
紫綬帶 II/NNT		過境鳥，棲息於低海拔丘陵闊葉林，過境時常利用海岸防風林或淺山密林。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
野鴉 II/NVU		過境鳥，棲息於低海拔丘陵闊葉林、農耕地，過境時常利用海岸防風林或淺山密林。評估其活動範圍大且遷移能力強，本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
大杓鷸 III/NVU		過境稀有鳥，棲息利用海岸潮間帶、溼地、河口灘地等環境。評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
燕鴿 III		過境稀有鳥，棲息利用沙岸、溪床礫石灘、乾燥耕地或草地。評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1
鉛色水鵝 III		過境稀有鳥，棲息利用低中海拔山區溪流或湖泊水庫邊。評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1

物種	關注	影響評估	資料來源
紅尾伯勞 III		過境鳥，常單獨於林地邊緣、農耕地、灌叢及菜園等地停棲於枝條上，以其他小型動物為主食，評估因其耐受人為干擾的特性，本計畫施工可能會使其暫時遠離工區附近，但仍活動於周邊合適環境中。	1、4
鵲鵲 III/NEN		過境稀有鳥，棲息利用海岸潮間帶、溼地、河口灘地等環境。評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	1、4
紅腹濱鵲 III/NVU		過境鳥，棲息於海岸灘地、沙灘地、泥灘地等地，評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
豆梨 NCR		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	2
短梗挖耳草 NCR		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	2
日本衛矛 NCR		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	4
日本卷柏 NEN		分布於低中海拔森林內潮濕環境，評估本計畫範圍位於海岸邊風沙大，並無分布族群，故對其無影響。	2
刺花椒 NEN		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	2
流蘇樹 NEN		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	2
闊鱗鱗毛蕨 NVU		分布於低中海拔森林內潮濕環境，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	4
芫花		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於	2

物種	關注	影響評估	資料來源
NVU		海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	
唐杜鵑 NNT		分布於低中海拔森林內，評估本計畫範圍位於海岸邊沙灘地，並無分布族群，故對其無影響。	2
棕背伯勞 NVU		留鳥，多棲息於樹林邊緣、農地及菜園等開闊處，以小型昆蟲、爬蟲及兩生類為食。評估本計畫對其無直接生存威脅，但於施工階段可能對其產生驅離的效應。	4
紅胸濱鵲 NVU		過境鳥，棲息於海岸灘地、沙灘地、泥灘地等地，評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
鐵嘴鵲 NNT		過境鳥，棲息於海岸灘地、沙灘地、泥灘地等地，評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
灰斑鵲 NVU		過境鳥，棲息於海岸灘地、沙灘地、泥灘地等地，評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4
黃足鵲 NVU		過境鳥，棲息於海岸灘地、沙灘地、泥灘地等地，評估本計畫造成的擾動可能使其移動到鄰近地區的合適棲地中，對其無直接生存威脅。	4

註：資料來源欄位中數字為表 4 文獻之篇次。

2.4.2 保全對象

根據現勘調查成果及文獻資料蒐集的結果，本計畫周邊環境多為沙灘及聚落，且無高大喬木及紅皮書記載之植物，故本計畫未設定生態保全對象。

2.5 生態議題

從文獻資料及現勘調查結果可知本計畫範圍屬於高敏感生態區域，計畫範圍內及周邊沙灘地、海域環境，能提供數種野生生物棲息利用，故本計畫之生態議題為：

(1) 海域生態系統的保護

計畫範圍周邊棲地環境屬於海域生態系統。在施工過程中，應避免施工人員或機具產生之污廢水流入海水中，以減少對周邊海域造成污染。

(2) 防止動物路殺之規劃

本計畫為道路開闢工程，於道路設計上應進行防止動物路殺之規劃。施工範圍應設置圍籬，以阻隔動物，避免野生動物於施工過程中誤入工區。增設路殺警示標誌，以提醒車輛降低通行速度，降低路殺事件發生，並於鄰近次生林處考量規劃動物防護網，避免其直接進入車道。

(3) 燈光對藍眼淚影響的降低

本計畫範圍為馬祖北竿地區藍眼淚好發熱點，閩江洪水期為每年四月到六月底。洪水期間會帶有大量淡水進入馬祖周邊海域，河水所帶入之營養鹽使植物性浮游生物大量生長，進而引發以此為食的夜光蟲快速增加形成夜光蟲藻華現象，為馬祖地區知名自然現象，被社會大眾所關注。故在路燈設計上，建議盡可能地降低燈光光照強度，設置燈罩以降低光源四散、拉長路燈設置的間隔距離，或在晚間（晚上8點到早上5點）關閉高燈照明。

2.6 生態敏感區域圖

本計畫範圍周邊多為沙灘地及聚落。沙灘地及海域屬生態高度敏感區；次生林屬陸域中度敏感區；道路、聚落及北竿機場屬陸域人為干擾區（圖5）。



圖 5、生態敏感區域圖

第三章 工程影響評估與生態友善作為

3.1 工程影響評估

本計畫為北竿鄉塘后道道路工程，將會進行道路新闢及其他附屬設施建置工程。預期工程執行階段將影響周遭沙灘地棲地環境，並對利用此棲地環境的動物造成干擾。應縮小施工規模及工程相關設施區域，適時調整施工時間及頻率，做好施工管理，規劃友善動物設施，以及降低野生動物路殺事件的機會（表 6）。

表 6、工程影響與生態友善作為摘要

工程內容	生態影響預測	生態友善對策	生態保育措施
道路新闢及其他附屬設施建置工程。	1. 因工程需求整地而影響到周邊沙灘地，進而影響到野生動物可利用之棲地環境。 2. 工程機具進出和噪音對周邊野生動物造成影響。	1. 迴避工程範圍外棲地 2. 限制工程規模及施工範圍。 3. 分區、分時段施工。 4. 減少工程廢棄物及其污染。 5. 設置友善動物設施。 6. 降低動物路殺之規劃。 7. 降低路燈光害對藍眼淚的影響 8. 景觀綠帶營造	[迴避]保留非工區內沙灘。 [減輕]縮小施工規模及工程相關設施區域。 [減輕]設置施工圍籬。 [減輕]適時調整施工時間，並降低施工頻率。 [減輕]做好施工管理，減少對周遭環境的干擾。 [減輕]避免施工人員或機具產生之污廢水流入海水中，以減少對周邊海域造成污染。 [補償]設置動物防護網及路殺警示標誌。 [補償]降低高燈照明強度，並加裝燈罩，拉長路燈設置的間隔距離，或於晚間離峰時段關閉照明。 [補償]選取適宜原生植栽作為日後栽植種類。

3.2 生態友善原則

本計畫未來的設計或施工過程可能影響現地的生態環境，故相關工程設計與施作應參考以下生態友善原則。

- (1) 工程及相關開發行為進行應避免干擾計畫範圍周邊的沙灘地及次生林等可供動物停棲、覓食之處所。
- (2) 應考量後續施作機具進場動線，避免機具進出造成路殺或環境污染。
- (3) 規劃路殺防治等動物友善設施。

3.3 生態友善對策

本計畫未來的設計或施工過程可能影響現地的生態環境，故相關工程設計與施作應參考以下生態保育對策。

(1) 迴避

A. 迴避工程範圍外之棲地

迴避非工區範圍內之沙灘地，只在計畫範圍內進行施工，避免開挖或機具進出工程範圍外之棲地，降低對環境之干擾與破壞。

(2) 縮小

A. 縮小工程規模及範圍

在設計階段應盡可能考慮縮小工程影響範圍，只在計畫範圍內進行施工，降低工程的影響。

(3) 減輕

A. 分區、分時段施工

於野生動物的敏感季節分區域、分時段施工，避免全區域、同一時間施工，讓野生動物有可迴避及棲息利用之區域。

B. 減少工程廢棄物及其汙染

施工過程中應避免產生之人造廢棄物或廢水，應集中放置及定期清運，避免堆置或流入於海水及周邊沙灘地，影響周邊野生動物。

(4) 補償

A. 設置友善動物設施

考量工程為道路新闢，應於沙灘邊緣處、次生林緣處設置動物防護網，或於道路口設置路殺警示標誌，提醒車輛降低通行速度，降低路殺事件發生。

B. 降低道路照明對藍眼淚的影響

路燈設置燈罩以降低光源四散、拉長路燈設置的間隔距離或於晚間離峰時段關閉高燈，減輕路燈燈光對藍眼淚的影響。

C. 降低動物路殺之規劃

施工中設置施工圍籬，完工後於鄰近聚落、次生林邊緣處架設動物防護網，並增設路殺警示標誌，提醒車輛降低通行速度，降低路殺事件發生。

D. 景觀綠帶營造

本計畫道路開闢工程，為補償工區周邊受工程影響環境，於道路周邊營造景觀綠帶，或於人行道上種植景觀植栽，規劃適地適種之原生濱海植栽，並考量周邊野生動物之利用性，營造植被多樣性。

3.4 生態保育措施

本計畫將在施工過程中確實執行前期所擬定的生態保育措施，並将由施工廠商每月填寫一次保育措施自主檢查表單（附錄1）。

- (1) [迴避]保留非工區內沙灘。計畫範圍內多為高度敏感之原始沙灘，工程施作時應限縮範圍，避免非施作區域開挖、機具進出造成干擾或破壞。
- (2) [減輕]縮小施工規模及工程相關設施區域。將工程施工便道、資材暫置區等臨時設施，設置在既有開發道路上，避免破壞周邊可供動物利用的棲地環境。
- (3) [減輕]設置施工圍籬。施工中設置施工圍籬，避免施工干擾非工程施作之區域，同時可避免野生動物誤入工區內。
- (4) [減輕]適時調整施工時間，並降低施工頻率。因晨昏（每日8點前及晚上6點後）為野生動物活動頻繁的時段，故應避免於此時段進行施工。避免全區段、全時段施工，以提供緩衝區及緩衝時間給野生動物做棲息利用。
- (5) [補償]降低照明強度，加裝燈罩，拉長路燈設置的間隔距離。建議降低路燈、景觀高燈光照強度，並加裝燈罩來減少光源四散。拉長路燈間隔距離，將路燈數量限制在最低需求限度下，減少不必要的光源照射，或於晚間離峰時段關閉高燈照明。
- (6) [補償]選取適宜原生樹種作為行道樹。為補償工區周邊受工程影響環境，於新闢道路周邊或人行道上，優先選擇適合濱海地區之原生栽植，並考量周遭野生動物利用性，營造植被多樣性。建議栽植：凹葉柃木、馬祖油菊、野百合、南國小薊等。
- (7) [減輕]做好施工管理，減少對周圍環境的干擾破壞。在施工過程中，工區做好水土保持措施，避免施工廢土隨降雨逕流沖刷而四處漫流至海域中。

- (8) [減輕]避免工程產生之廢棄物汙染周邊沙灘地。計畫範圍周邊多為沙灘地，於施工期間產生之廢棄物及污廢水避免汙染周邊沙灘地與海域，以減少對周邊環境造成的破壞。
- (9) [補償]設置動物防護網及路殺警示標誌。本計畫範圍鄰近沙灘地、次生林，可增設動物防護網，避免野生動物直接進入車道，同時增設路殺警示標誌，以提醒車輛降低通行速度，降低路殺事件發生。

3.5 生態關注區域圖

本計畫將生態保育措施標注在計畫範圍內及周邊的應注意區域，並套疊生態敏感區域圖。生態保育措施與生態敏感區域圖彙整如下圖 6。

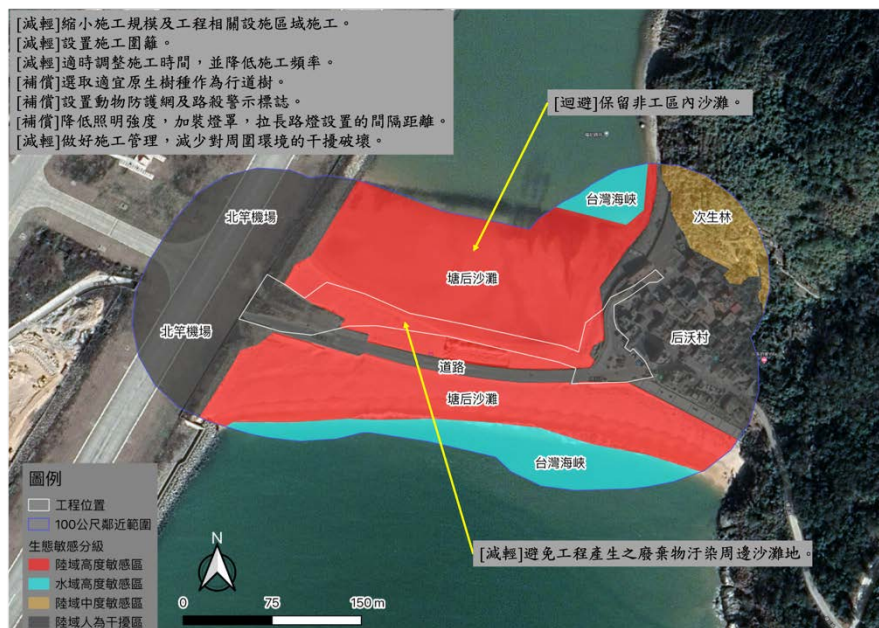


圖 6、生態關注區域圖

3.6 異常狀況處理原則

當有生態異常狀況發生時，施工單位應立即停工，並提報給上層主辦單位及監造單位，且通知生態檢核執行單位。一同釐清問題的來源、類型與訴求後，分析異常狀況，並檢討可能發生的原因。再會同專家與相關權責單位一同場勘，訪談在地居民，確認異常狀況的來源如何解決，並草擬處理方法，最後由生態檢核執行單位填寫生態檢核異常表，並持續追蹤與檢討（圖 7）。

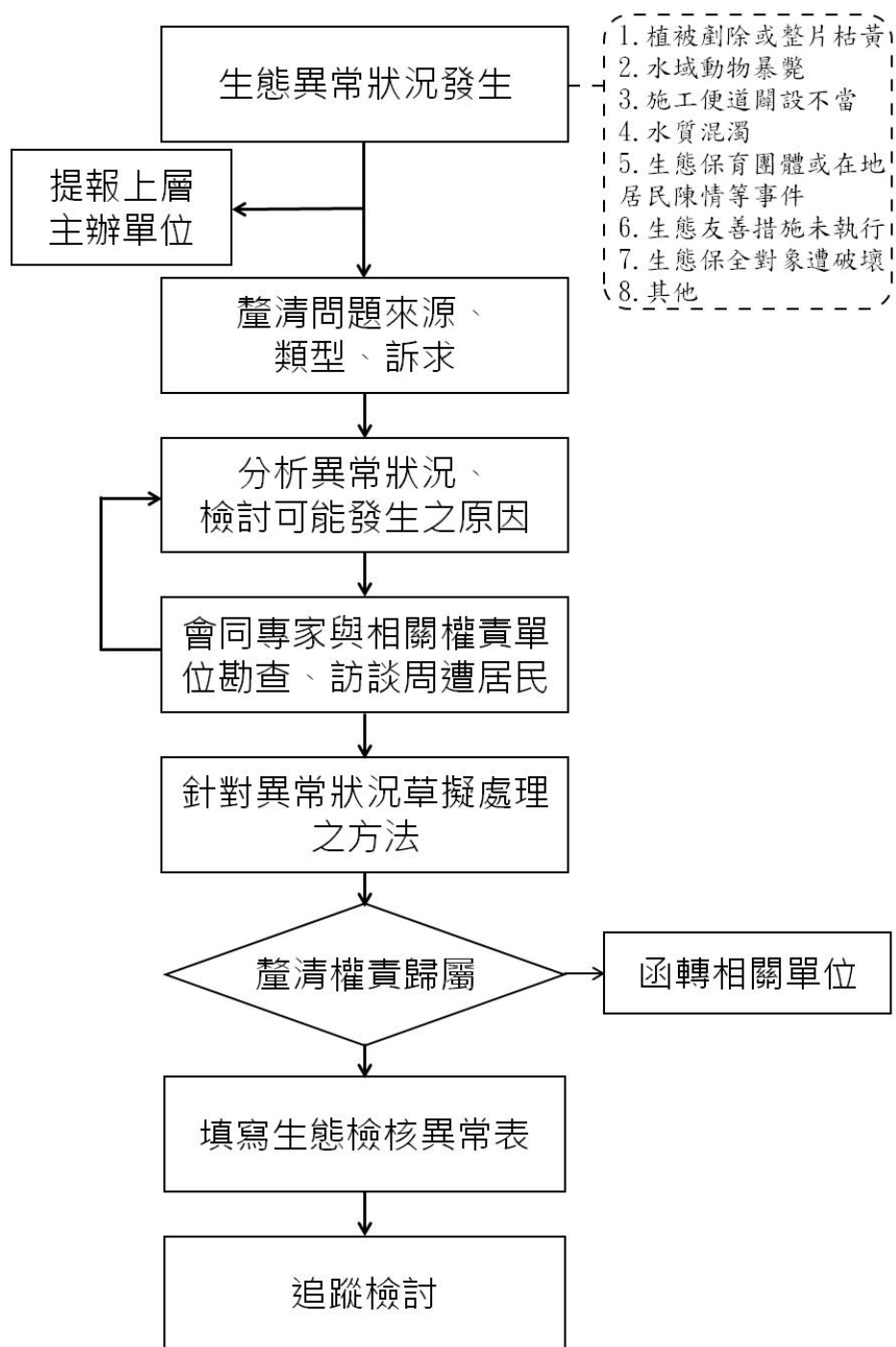


圖 7、生態異常狀況處理原則流程圖

第四章 結論與建議

4.1 結論

本計畫範圍鄰近塘后沙灘與台灣海峽，周邊為聚落及機場。沙灘地及海域為生態高度敏感區；次生林屬陸域中度敏感區；聚落及道路屬陸域人為干擾區。整體而言，計畫範圍棲地環境屬於海域生態系統，能提供鳥類等野生生物棲息，另有不少對環境適應性較高之生物前來利用，且本工程計畫範圍為馬祖北竿地區藍眼淚好發地點（每年 4-9 月），為極具社會大眾關注之地區。整體評估結果顯示此棲地環境具有高生態價值。本計畫將會進行道路新闢及其他附屬設施建置工程。預期工程執行階段將影響既有沙灘地，並對利用此棲地環境的生物造成干擾。

4.2 建議

根據本次設計階段生態檢核成果，針對保育措施及應注意事項，提出相關建議如下：

1. 周邊野生動物的保護：

- (1) 建議每日施工時間避開動物覓食及活動旺盛時段（早上 8 點前及下午 5 點後）。
- (2) 路燈的設計上盡可能地降低因燈光而影響藍眼淚之可能，建議設置燈罩以降低光源四散、拉長路燈設置的間隔距離。

2. 周邊環境的保護：

- (1) 將施工範圍盡可能地限縮在最小範圍內，減少對非工區範圍之環境造成影響。施工前預先以警示帶或施工圍籬標示施工範圍，或將施工用地限縮在工程範圍周邊 10 公尺內，降低工程對周邊環境的破壞。
- (2) 施工便道設置建議優先規劃於既有道路，資材堆置區及臨時土方暫置區建議優先規劃於已開發區域，減少對非工區範圍之環境造成影響。
- (3) 避免施工人員或機具產生之污廢水流入周邊沙灘及海域，減少對周邊環境的汙染。

3. 降低路殺事件發生之措施：於鄰近聚落路段設置動物防護網及路殺警示標誌，避免野生動物直接進入道路，並加以提醒車輛降低通行速度，降低路殺事件發生。

參考文獻

1. 行政院公共工程委員會。112 年 7 月 18 日。公共工程生態檢核注意事項。 <https://lawweb.pcc.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL000049>。
2. eBird。 <https://ebird.org/taiwan/hotspots>。檢索日期 112 年 10 月 18 日。
3. 台灣生物多樣性網絡。 <https://www.tbn.org.tw/>。檢索日期 112 年 10 月 18 日。
4. 張壽華。2008。年馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究。
5. 連江縣政府。2014 年。馬祖地區珍稀有用植物。
6. 何健鎔、方華德、鄭恕涵、胡景瀚。2017 年。馬祖列島螢火蟲多樣性之研究。

附錄 1、生態友善措施自主檢查表

☐ 施工前 ☐ 施工中 ☐ 完工後（編號：_____）

計畫及工程名稱	后沃水脈文化復興水環境改善計畫	填表日期	民國_____年____月____日			
填表人員 (單位/職稱)		預定完工日 (施工進度)	民國_____年____月____日 進度：_____ %			
項目	檢 查 內 容	檢 查 結 果				狀況說明
		已執行/是	執行，但不足	未執行/否	非執行期間	
生態保全對象	(1) 無					
生態保育措施	(2) 保留非工區內沙灘。					
	(3) 縮小施工規模及工程相關設施區域。					
	(4) 設置施工圍籬。					
	(5) 適時調整施工時間，並降低施工頻率。					
	(6) 降低照明強度，加裝燈罩，拉長路燈設置的間隔距離。					
	(7) 選取適宜原生樹種作為行道樹。					
	(8) 做好施工管理，減少對周圍環境的干擾破壞。					
	(9) 避免工程產生之廢棄物汙染周邊沙灘地。					
	(10) 設置動物防護網及路殺警示標誌。					
其他						
備註：	表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化。					

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名（簽章）：_____

監造單位

單位職稱：_____ 姓名（簽章）：_____

附錄 2、生態檢核表單

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號：

勘查日期	民國 111 年 2 月 16 日	填表日期	民國 111 年 2 月 18 日
紀錄人員		勘查地點	連江縣北竿鄉塘后道
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
		工程範圍的環境影響評估，確認潛在生態議題及保全對象。	
		工程範圍的環境影響評估，確認潛在生態議題及保全對象。	
現場勘查意見 提出人員（單位/職稱）：		處理情形回覆 回覆人員（單位/職稱）：	
		建業工程顧問有限公司	
1. 本計畫周邊多為沙灘及海域，後續設計及工程施作應考量減少對周圍各類型棲地環境的干擾。 2. 後續施工階段需避免廢棄物、機具廢水油污等直接流入海水中，造成污染。 3. 新闢道路可能增加野生動物路殺的風險，建議規劃相對應的動物友善措施，減少路殺的風險。 4. 路燈的設計建議設置燈罩以降低光源四散、拉長路燈設置的間隔距離，降低對藍眼淚干擾。		1. 後續設計將考量限縮工程施作範圍，減少對周邊棲地干擾。 2. 施工期間會避免廢棄物、機具廢水油污等直接流入海水中，造成污染。 3. 後續階段會將建議納入考量。 4. 後續階段會將建議納入考量。	

說明：

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

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱 (編號)	后沃水脈文化復興水環境 改善計畫	填表日期	民國 112 年 10 月 12 日			
評析報告是否完成下列工作	☒ 由生態專業人員撰寫、 ☒ 現場勘查、 ☒ 生態調查、 ☒ 生態關注區域圖、 ☒ 生態影響預測、 ☒ 生態保育措施研擬、 ☒ 文獻蒐集					
1. 生態團隊組成：						
姓名		職稱	學歷	生態年資		生態檢核工作分配
				檢核	調查	
			成功大學生命科學系碩士	5 年以上	20 年以上	陸域動物生態調查、生態影響評估、生態保育對策研擬、民眾參與及溝通
			屏東科技大學森林學系碩士	5 年以上	20 年以上	陸域植物生態調查、水域生物生態調查、景觀植栽建議、生態影響評估
			屏東科技大學野保所碩士	4 年	5 年以上	陸域動物生態調查、生態資料蒐集、生態影響評估、生態檢核表單填寫
			嘉義大學森林暨自然資源學系學士	2 年	3 年	陸域植物生態調查、生態資料蒐集、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪
			嘉義大學森林暨自然資源學系碩士	2 年	3 年	生態資料蒐集與彙整、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪
			屏東科技大學森林學系學士	1 年	2 年	生態資料蒐集與彙整、生態檢核表單填寫與彙整、圖資套繪

2. 棲地生態資料蒐集：

文獻資料收集以計畫範圍周邊的相關調查研究為主，包括「馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究」（2008 年）、「馬祖地區珍稀有用植物」（2014 年）、「馬祖列島螢火蟲多樣性之研究」（2017 年），另檢索生物多樣性網絡（檢索日期 112 年 10 月 18 日），將計畫範圍周邊記錄物種一併呈現。

相關範圍內有瀕臨絕種野生動物（I）有寬脊露脊鼠海豚、黑嘴端鳳頭燕鷗、黑面琵鷺 3 種；珍貴稀有野生動物（II）有鴛鴦、唐白鷺、魚鷹、花鵑、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、鳳頭蒼鷹、日本松雀鷹、白腹海鵑、東方鵟、大鵟、水雉、玄燕鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、八哥、紫綬帶、野鴉 27 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、鵲鵲、紅腹濱鵲、大杓鵲、燕鴿、鉛色水鵲 6 種。

紅皮書記載珍貴稀有植物有國家極危（NCR）有豆梨、短梗挖耳草、日本衛矛 3 種；國家瀕危（NEN）等級日本卷柏、刺花椒、流蘇樹 3 種；國家易危（NVU）有闊鱗鱗毛蕨、芫花 2 種；國家接近威脅（NNT）唐杜鵑 1 種。紅皮書記載珍貴稀有動物有國家極危（NCR）有黑嘴端鳳頭燕鷗 1 種；國家瀕危（NEN）有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）有鴛鴦、唐白鷺、花鵑、水雉、花翅山椒鳥、大杓鵲、野鴉、棕背伯勞、紅腹濱鵲、紅胸濱鵲 10 種；國家接近威脅（NNT）有黑面琵鷺、赤腹鷹、紫綬帶、鐵嘴鵲、灰斑鵲、黃足鵲 6 種。其餘生態調查相關成果彙整如下表。

1	馬祖地區鳥類資源暨其生態旅遊之研究（2008）
動物相關	共紀錄鳥類 58 科 278 種，保育類紀錄共 31 種 ● 保育類動物記錄到瀕臨絕種野生動物（I）有黑嘴端鳳頭燕鷗、黑面琵鷺 2 種；珍貴稀有野生動物（II）有鴛鴦、唐白鷺、魚鷹、花鵑、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、日本松雀鷹、白腹海鵑、東方鵟、大鵟、水雉、玄燕鷗、白眉燕鷗、紅燕鷗、蒼燕鷗、東方角鴉、褐鷹鴉、紅隼、燕隼、遊隼、花翅山椒鳥、紫綬帶 24 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、鵲鵲、大杓鵲、燕鴿、鉛色水鵲 5 種。 ● 紅皮書珍貴稀有物種記錄到國家極危（NCR）有黑嘴端鳳頭燕鷗 1 種；國家瀕危（NEN）有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）有鴛鴦、唐白鷺、花鵑、水雉、花翅山椒鳥、大杓鵲 6 種；國家接近威脅（NNT）有黑面琵鷺、赤腹鷹、紫綬帶 3 種。
2	馬祖地區珍稀有用植物（2014）

植物相關	● 無保育類記載之珍貴稀有物種。 ● 紅皮書珍貴稀有物種有國家極危（NCR）豆梨、短梗挖耳草 2 種；國家瀕危（NEN）等級日本卷柏、刺花椒、流蘇樹 3 種；國家易危（NVU）芫花 1 種；國家接近威脅（NNT）唐杜鵑 1 種。
3	馬祖列島螢火蟲多樣性之研究（2017）
動物相關	共記錄螢火蟲 2 科 2 屬 4 種 ● 紅胸窗螢、臺灣窗螢、北竿雌光螢及東莒黃綠雌光螢。
4	台灣生物多樣性網絡（檢索日期 112 年 10 月 18 日）
植物相關	共記錄到蕨類植物 3 科 4 種；被子植物 40 科 75 種。 ● 無保育類記載之珍貴稀有物種。 ● 紅皮書記載國家極危（NCR）有日本衛矛 1 種，國家易危（NVU）有闊鱗鱗毛蕨 1 種。
動物相關	共紀錄到哺乳類 3 科 3 種；鳥類 34 科 123 種；兩棲類 4 科 4 種；爬蟲類 2 科 2 種；蝴蝶類 2 科 2 種。 ● 保育類記錄到瀕臨絕種保育類（I）有寬脊露脊鼠海豚；珍貴稀有野生動物（II）有東方鶯、野鶯、遊隼、燕隼、紅隼、白眉燕鷗、蒼燕鷗、鳳頭蒼鷹、魚鷹、八哥 10 種；其他應予保育之野生動物（III）有紅尾伯勞、紅腹濱鵲、鵲鵲 3 種。 ● 紅皮書記載國家瀕危（NEN）等級有鵲鵲 1 種；國家易危（NVU）等級有野鶯、棕背伯勞、紅腹濱鵲、紅胸濱鵲 4 種；國家接近威脅（NNT）有鐵嘴鵲、灰斑鵲、黃足鵲 3 種。
水生相關	共紀錄到魚類 3 科 5 種；蝦蟹螺貝類 2 科 2 種。 ● 無保育類及紅皮書記載之珍貴稀有物種

3. 棲地環境評估：

本計畫評估棲地類型的範圍為計畫範圍周邊 100 公尺。其中，沙灘地及人為干擾區佔整體最大面積；海域與次生林次之。計畫範圍內有一條民生道路，周邊有聚落座落其中，另有一機場及其跑道。

整體而言，計畫範圍棲地環境屬於高敏感水域生態系統，且周邊沙灘地、次生林能提供鳥類等生物棲息環境，另人為干擾區可供環境適應性較高之生物前來棲息利用，評估結果顯示此棲地環境具有較高生態價值。

(1) 陸域棲地評估

計畫範圍陸域棲地包括北竿機場、塘后道、后沃村及次生林。多為人為干擾環境，植物部分，在塘后道路及機場地下道上零星生長大花咸豐草、小海米等自生性、耐風植物，因馬祖冬季東北季風影響，鄰海地區風沙大，較不利於植物生長植項單純，本計畫環境無可遮蔽風之大型喬木，動物稀少。

此棲地類型整體尚屬人為干擾程度較高之區域，但仍可能作為野生動物覓食、活動之區域，建議施工過程應避免影響非工程施作之範圍，降低對利用此棲地環境野生動物的衝擊。

陸域棲地環境



拍攝日期：111 年 2 月 16 日

說明：陸域棲地環境包括北竿機場、塘后道、后沃村等，因鄰海風沙大，較不利於生物生長、利用。

(2) 水域棲地評估

本計畫範圍周邊水域棲地環境，為台灣海峽及塘后沙灘，為高度敏感生態區域。沙灘上偶見馬鞍藤、裂葉月見草等濱海植物。此區域於每年4~9月為馬祖北竿地區藍眼淚好發熱點，應謹慎避免工程對其造成干擾，造成生態破壞。

水域棲地環境



拍攝日期：111 年 2 月 16 日

說明：本計畫範圍周邊水域棲地環境為台灣海峽、塘后沙灘，為高度敏感生態區，應謹慎比免造成破壞。

4. 棲地影像紀錄：



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后道現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日

	
塘后道現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日	塘后道現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日
	
塘后道現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日	塘后沙灘現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日
	
塘后沙灘現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日	塘后沙灘現況 拍攝日期：111 年 2 月 16 日



塘后沙灘現況
拍攝日期：111 年 2 月 16 日



番杏
拍攝日期：112 年 5 月 22 日



大花咸豐草
拍攝日期：112 年 5 月 22 日



小海米
拍攝日期：112 年 5 月 22 日



馬鞍藤
拍攝日期：112 年 5 月 22 日



裂夜月見草
拍攝日期：112 年 5 月 22 日

5. 研擬生態影響預測與保育對策：

預期工程執行階段將影響既有沙灘地環境，並對利用此棲地環境的動物造成干擾。應縮小施工規模及工程相關設施區域，適時調整施工時間及頻率，做好施工管理，規劃友善動物設施，以及降低野生動物路殺事件的機會。

說明：

1. 本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：野望生態顧問有限公司 / 