



全國水環境改善計畫

南竿福清灣水環境改善整體計畫

附錄 1、生態檢核成果

委託單位：連江縣環境資源局

執行單位：民享環境生態調查有限公司

中華民國 111 年 5 月

目錄

	頁次
目錄	I
圖目錄	II
一、生態檢核作業員則	1
(一)工程計畫核定階段	1
(二)規劃階段	1
(三)設計階段	2
(四)施工階段	2
(五)維護管理階段	3
二、生態檢核工作說明	3
(一)工程主辦單位應辦理事項	3
(二)現場勘查原則辦理	3
(三)生態評析工作	3
(四)生態保育措施原則	4
三、生態資料蒐集	6
(一)陸域植物	6
(二)陸域動物	6
(三)清水濕地及福清灣工程營運階段生態檢核資料	7
(四)環境敏感區位	8
四、生態環境衝擊分析及生態保育對策研擬	9
(一)生態環境衝擊	9
(二)生態保育對策研擬	11

附表 1 公共工程生態檢核自評表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

圖目錄

	頁次
圖 2-1 水利工程生態檢核作業流程圖	5
圖 3-1 基地範圍周邊環境敏感區位圖	8
圖 4-1 計畫基地位置圖	9
圖 4-2 計畫基地周邊植被類型圖	10
圖 4-3 計畫基地周邊自然度圖	10
圖 4-4 計畫基地周邊生態關注區圖	11

南竿福清灣水環境改善整體計畫—生態檢核成果

一、生態檢核作業員則

依據公共工程生態檢核注意事項(108年5月10日修正)，生態檢核以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。各階段生態檢核作業原則如下：

(一)工程計畫核定階段

本階段目標為評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。其作業原則如下：

1. 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。
2. 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。
4. 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬必要之生態專案調查項目及費用。

(二)規劃階段

本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下：

1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象。
2. 辦理生態調查及評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。

3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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。

(三)設計階段

本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：

1. 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，完成細以工部設計。
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，以及生態保育措施自主檢查表。

(四)施工階段

本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施及工程方案，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下：

1. 開工前準備作業：
 - (1) 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認環境生態異常狀況處理原則。
 - (2) 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，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。
 - (3) 施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施，說明施工擾動範圍(含施工便道、土方及材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
 - (4) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表。
 - (5) 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。
 - (6) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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。

2. 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，停止施工並調整生態保育措施。施工執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。

(五)維護管理階段

本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：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。

二、生態檢核工作說明

水利工程生態檢核作業流程如圖 2-1 所示，工作重點說明如下：

(一)工程主辦單位應辦理事項

工程主辦單位必要時應建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益等，並將各階段生態檢核資訊公開。

(二)現場勘查原則辦理

1. 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。
2. 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。
3. 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

(三)生態評析工作

生態專業人員進行工程之生態評析工作，可藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及生態保育措施研擬。

(四)生態保育措施原則

1. 工程方案及生態保育措施應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育措施原則以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。
2. 遇工程設計及生態保育措施相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。
3. 設計方案確認後，友善環境對策或生態保育措施應納入施工補充說明或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

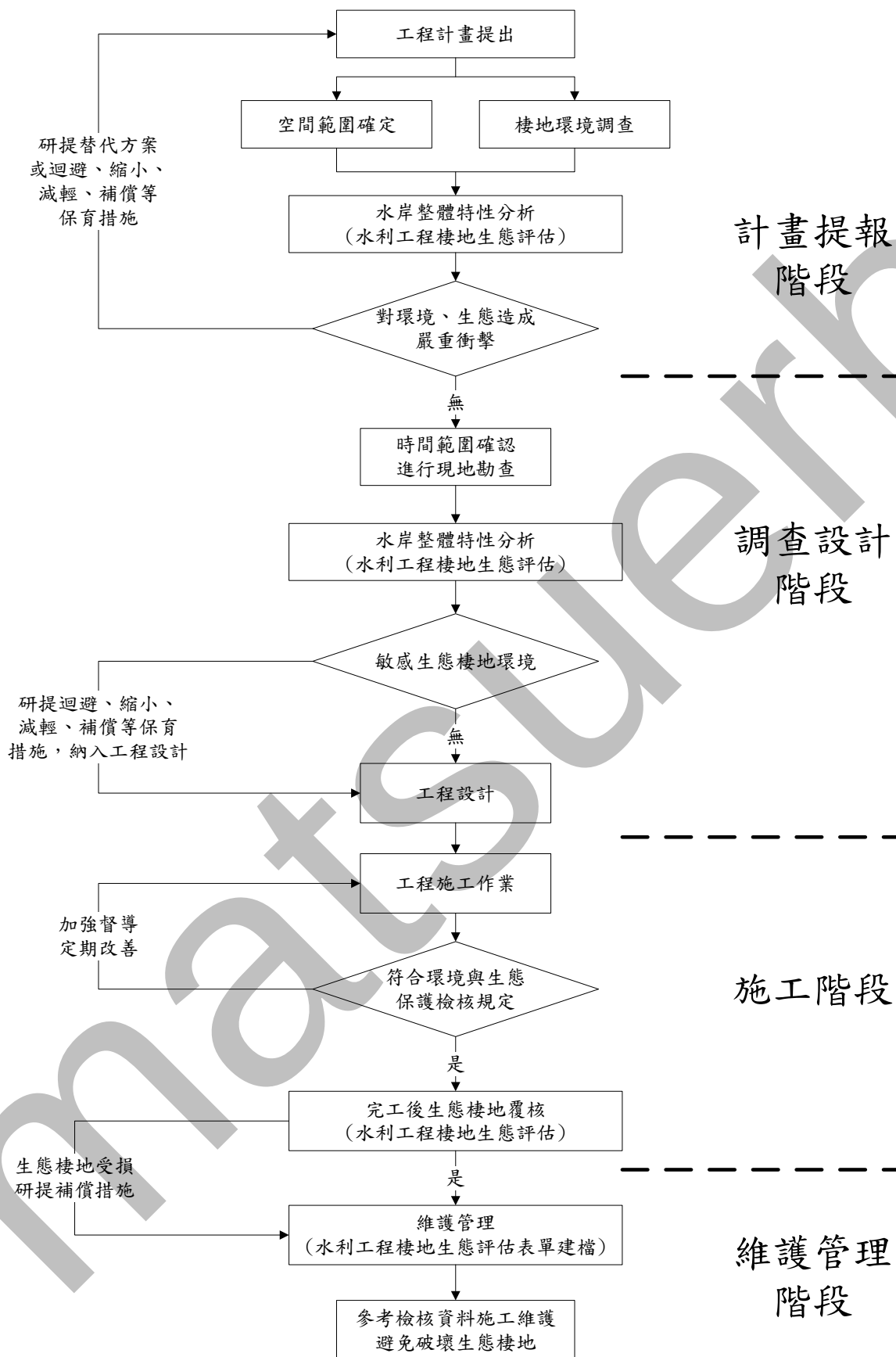


圖 2-1 水利工程生態檢核作業流程圖

三、生態資料蒐集

(一)陸域植物

南竿為馬祖各島中面積最大者，共記錄 100 科 270 屬 327 種植物，為四鄉五島之冠，其中珍貴植物包含馬祖黃檀、日本狗脊蕨、華南狗娃花、豆梨、流蘇、郁李等，植物資源豐富。南竿人工林面積為各島之最，全島可見，造林樹種包括相思樹、苦楝、黑松、木麻黃、烏柏與銀合歡等，其中以相思樹佔最大比例。林下則滋生許多原生木本植物，如：沙楠子樹、江某、豆梨等，灌木層有海桐、牛乳榕、山黃梔、日本衛矛、金銀花等；地被層以鳳尾蕨、日本金粉蕨、薜荔、海金沙、竹葉草、油菊、天門冬、如意草為主。南竿島上的原生灌叢可分為兩個族群，一種為分布於人工林緣的原生灌叢，主要分布在西南面的津沙到鐵板一帶，有唐杜鵑、流蘇、橢圓葉木薑子、繼木、濱柃木、豆梨、灰木、山黃梔、南華南蛇藤、牛乳榕、雀梅藤、米飯花、小果薔薇等；另一種為分布於向陽坡面的原生灌叢，此植被所在位置大多土壤貧瘠，有許多裸露的岩塊鑲嵌其中，如勝天公園一帶的灌叢植被，有唐杜鵑、山黃梔、南嶺薔花、車桑子、小果薔薇、濱柃木等；芙蓉澳一帶則可見到日本衛矛、濱柃木、桃金娘、海桐及車桑子等；樸實坡一帶向陽坡面上則生長著芫花、車桑子、細葉饅頭果、菝葜、日本衛矛、濱柃木等。南竿的草生地群落在乾燥向陽地主要有五節芒、紫背草、野茼蒿、小白花鬼針、茵陳蒿、雞眼草、鐵掃帚、金午時花、車前草等物種，而在濱海路旁的草本植被主要包括石板菜、黃花磯礫、茅毛珍珠菜、番杏、日本前胡、全緣貫眾蕨、傅氏鳳尾蕨等。

(二)陸域動物

根據南竿鄉志(2011)，南竿鳥類約有 42 科 183 種，數量在四鄉五島中最多，由於樹木覆蓋率較高，有利鳥類棲息。保育類或稀有鳥種曾記錄灰面鵟鷹、普通鵟、日本松雀鷹、東方角鴟、遊隼、燕隼、紅隼、野鴉、白腹海鷗、白眉燕鷗、鳳頭燕鷗、蒼燕鷗、紅燕鷗、紅腳苦惡鳥等。其他常見留鳥有麻雀、珠頸斑鳩、白頭翁；

候鳥有家燕、海燕、白鷺等。

根據特有生物保育研究中心在臺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:蝙蝠科之灰伏翼、摺翅蝠、東亞家蝠及絨山蝠;齧齒目 1 科 2 種:鼠科之家鼯鼠及小黃腹鼠。

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。另外調查團隊曾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。

南竿蝴蝶類計有 87 種,其中無斑波眼蝶屬特有亞種;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。

(三)清水濕地及福清灣工程營運階段生態檢核資料

依據團隊於清水濕地雨污水處理及福清灣堤岸親水環境營造工程營運階段生態檢核資料說明如下:

1. 清水濕地潮間帶生態資源豐富,有網目海蜷、大牡蠣、藤壺等軟體動物。鳥類有大白鷺、小白鷺、紅尾伯勞(保育類)、魚鷹(保育類)、東方鷺(保育類)等。甲殼類有發現北方丑招潮、清白招潮蟹、神妙擬相手蟹、平背蜞、絨毛近方蟹、草蓆鐘螺、巨牡蠣等;植物方面仍有發現外來種互花米草的蹤跡,並無發現瀕絕植物扁稈蔗草的蹤跡。
2. 清水濕地周邊潮間帶生態資源豐富,有網目海蜷、大牡蠣、藤壺等軟體動物。鳥類有大白鷺、小白鷺、紅尾伯勞(保育類)、紅隼(保育類)、東方鷺(保育類)等。甲殼類有發現北方丑招潮、清白

招潮蟹、神妙擬相手蟹、平背蜷、絨毛近方蟹、草蓆鐘螺、巨牡蠣等

3. 植物方面除清水濕地內仍有發現外來種互花米草的蹤跡，步道周邊為相思樹人工林，步道沿線也可發現細葉假黃鵪菜、菱葉捕魚木等馬祖原生植物，生態池裡則種植睡蓮。

(四)環境敏感區位

依據初步蒐集資料，本計畫基地周邊之環境敏感區位繪製如圖 3-1 所示。



圖 3-1 基地範圍周邊環境敏感區位圖

四、生態環境衝擊分析及生態保育對策研擬

(一)生態環境衝擊

本計畫位於清水重要濕地兩側(基地位置如圖 4-1 所示)，雖未直接影響濕地環境，但部分工程緊鄰濕地，施工過程仍可能會有擾動、廢棄物等影響，可能造成環境劣化。

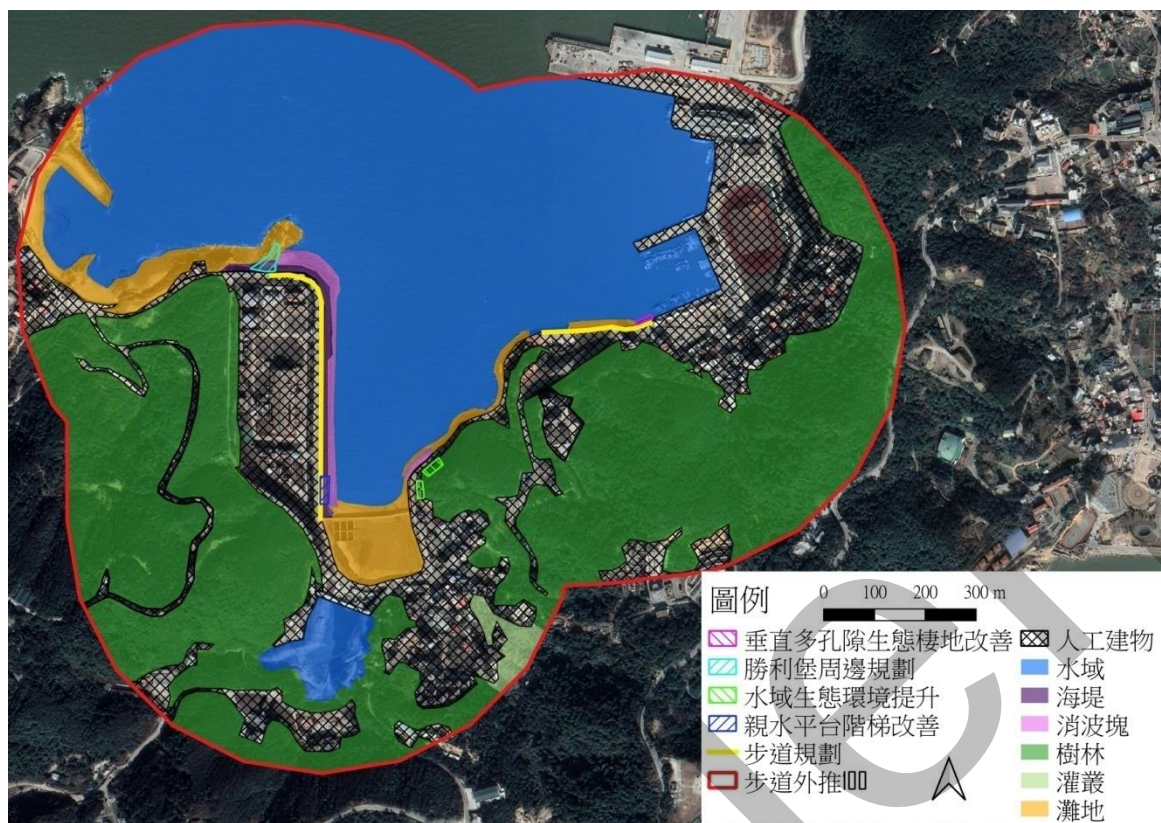
本計畫的清水福沃段周邊多處緊鄰樹林，樹林常為生物棲息地，施工應儘量降低擾動，避開樹林。另外，部分路段將沿海岸進行施工，可能會造成部分海洋生物的傷亡或遠離，另外，施工廢棄物及油污等，亦可能影響生物的棲息地。

計畫基地周邊植被類型如圖 4-2 所示、自然度如圖 4-3 所示、生態關注區如圖 4-4 所示。



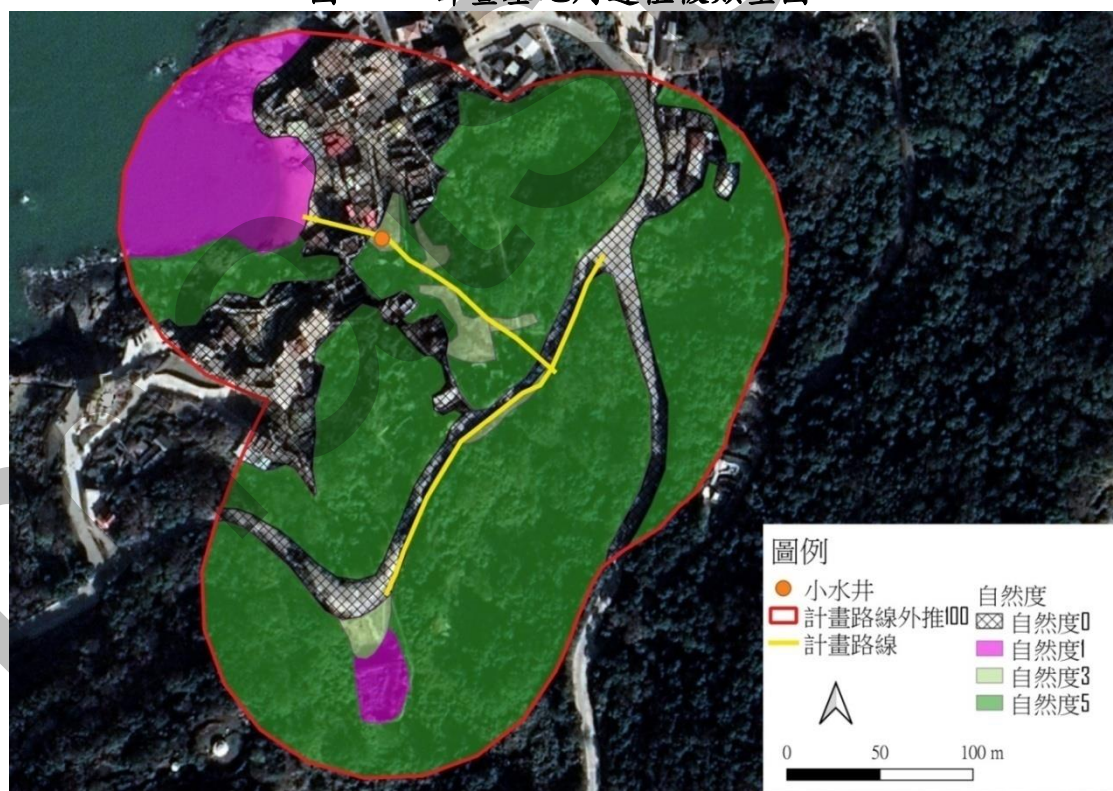
註：底圖來源：Google Satellite。

圖 4-1 計畫基地位置圖



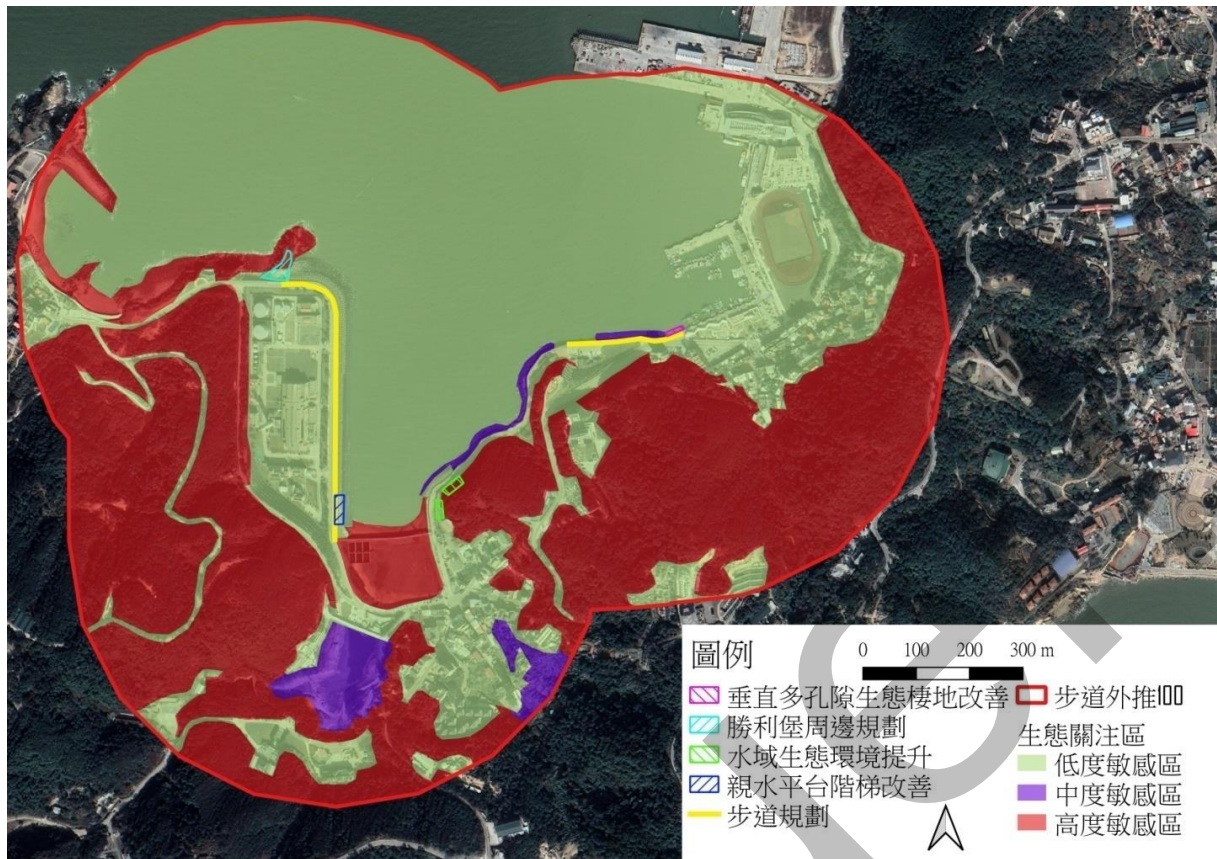
註：底圖來源：Google Satellite。

圖 4-2 計畫基地周邊植被類型圖



註：底圖來源：Google Satellite。

圖 4-3 計畫基地周邊自然度圖



註：底圖來源：Google Satellite。

圖 4-4 計畫基地周邊生態關注區圖

(二)生態保育對策研擬

1. 步道改善工程

(1)依規劃於施工範圍內進行施工

本步道過往即作為道路使用，如依規劃，施工區域原本即屬建物，將不會對周邊造成嚴重影響。

(2)移除以外來種為主，可新植馬祖原生植物

2. 避開或減少樹林環境的施工，維持樹林的完整性

本計畫的福清灣水域生態環境提升，其施工區域緊鄰樹林，應避免對樹林造成影響。

3. 減少對海域生物的擾動

(1) 減少對海域的擾動

本計畫多處施工緊鄰海岸或為改善海岸灘地，應縮短工水域邊的施工時間，並減少機具的過度開挖，以減少對生物環境過度

影響。

- (2) 利用周邊既有塊石邊坡作為機具之臨時便道，以減少棲地的影響。
- (3) 分區進行施工，避免大面積施工。
- (4) 做好廢棄物清理，避免污染環境及水質。

附表 1 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	南竿福清灣水環境改善整體計畫		設計單位	尚未發包
	工程期程	111.08-112.12		監造廠商	尚未發包
	主辦機關	連江縣環境資源局		營造廠商	尚未發包
	基地位置	地點：連江縣南竿鄉 TWD97 座標 X：343871 Y：2894168.1		工程預算/ 經費(千元)	30,360
	工程目的	延續第三批次已核定對福清灣之水域環境改善工作，第六批次提出構建整體南竿島水環境改善空間發展系統之水淨化環教廊帶，未來配合福清水資源回收中心之興建打造福清水環境見學中心，實現本廊帶「福清水環境見學園區」之願景。南竿福清灣水環境改善整體計畫包含「福清灣多功能水岸休憩空間營造」及「軍事據點水岸景觀環境營造」兩分項案件，「福清灣多功能水岸休憩空間營造」延伸慢行步道系統，東至福澳港、西至勝利堡，並於端點廣場打造多功能親水廣場。前述水環境空間延伸至勝利堡後，「軍事據點水岸景觀環境營造」針對勝利堡外空地完善水岸景觀營造及水質改善工作，並採用低衝擊開發設施，增加雨水回收再利用。			
	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	1.海堤步道規劃改善 2.勝利堡周邊低衝擊開發規劃 3.親水平臺改善 4.垂直多孔隙生態棲地改善			
	預期效益	環境改善面積 5,575 平方公尺、海域生態棲地改善 800 平方公尺、環海灣親水步道 700 公尺。 強化南竿福沃村、清水村、珠螺村等 3 村創生資源。			
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		
工程計畫核定階段 (本階段工作內容)	提報核定期間：111 年 5 月 1 日至 111 年 7 月 31 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，民享環境生態調查有限公司 ☐ 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：周邊有清水重要濕地，雖位於濕地內施工，但部分工程緊鄰濕地		
		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，清水濕地內的灘地生物，但未見保育類生物。 ☐ 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，部分工程緊鄰樹林。 ☐ 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，採取迴避、縮小及減輕策略。 ☐ 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：111 年 8 月 1 日至 112 年 6 月 30 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週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：111 年 8 月 1 日至 112 年 6 月 30 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、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、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：112 年 8 月 1 日至 113 年 12 月 15 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背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、生態保育	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？

附表 1-2

	措施		☐ 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	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的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
註： 1. 工程預算規模達查核金額以上者或位於法定自然保育區內者，須按照本表所列項目確實執行。 2. 檢核事項勾選「否」者，請補充說明考量因素。 3. 工程未符合註1之條件者，「※」部分可省略執行並請註明原因為：工程預算規模未達查核金額且未位於法定自然保育區內。 4. 本表單檢核項目如有不足之處，可自行調整增訂。 5. 5.資料來源：經濟部 106 年 11 月 6 日經授營字第 10620373130 號函頒之「經濟部所屬事業-公共工程生態檢核自評表」及工程會 109 年 11 月 2 日修正之「公共工程生態檢核注意事項」。			
承辦		覆核	單位首長

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

工程名稱	南竿福清灣水環境改善 整體計畫	填表日期	民國 111 年 5 月 29 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		
(填表人員)	(公司/職稱)	(評估類別)	
		生態	

1.生態團隊組成：

職稱	姓名	學歷	專業資歷	專長	負責工作
		文化大學森林暨自然保育學系	11 年	森林生態學、植群生態植物種類判識、植群圖繪製、地理資訊系統模組操作	生態諮詢與溝通、陸域植物生態調查及評估
		中興大學-生命科學系	5 年	生物學、生態學、水域生態學、生態環境影響評估、生態環境監測	生態諮詢與溝通、陸域動物生態調查及評估
		東海大學-生命科學系	5 年	動物生態	動物調查及報告撰寫

2.工程範圍套疊生態敏感區圖：

圖例

— 步道改善規劃路線

— 環境改善區域

— 紅皮書受脅植物分布點位緩衝帶

— 國家重要濕地

0 250 500 m

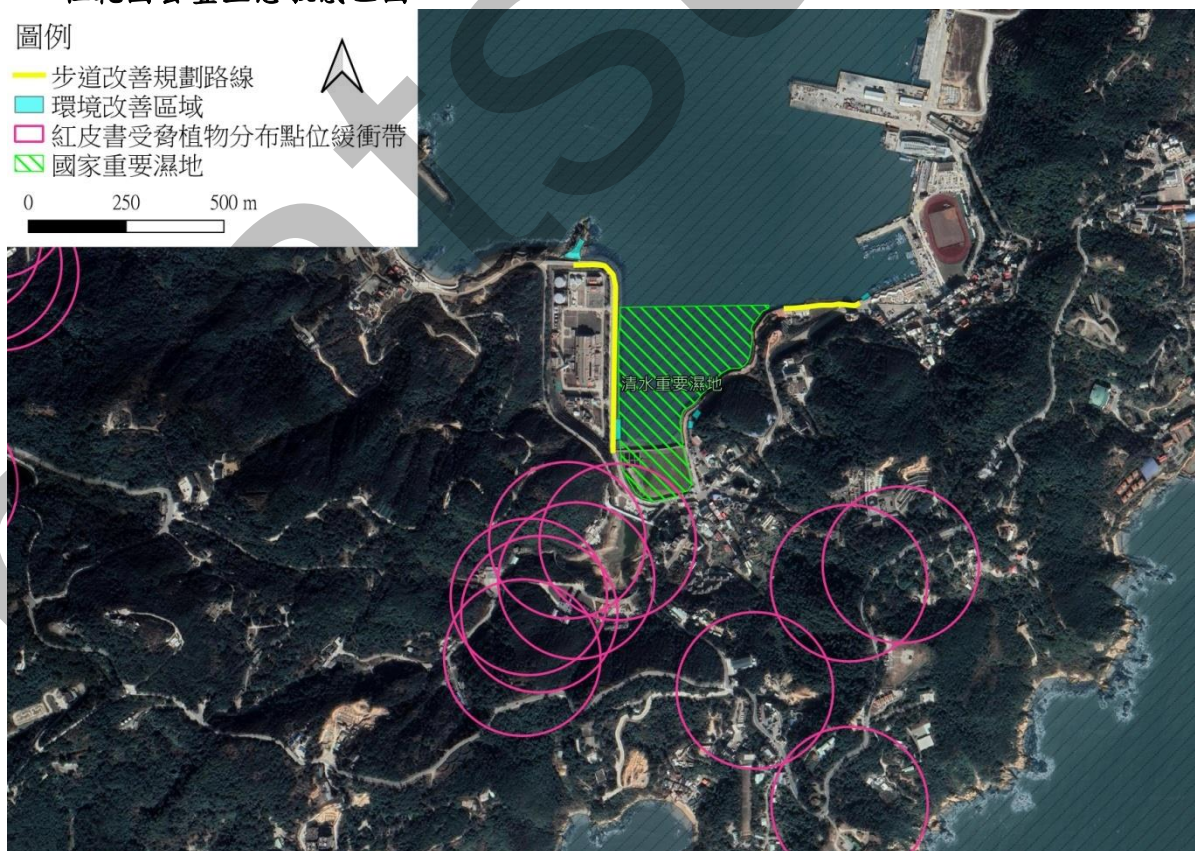


圖 1、本案周邊敏感區域 (底圖來源：Google Satellite)

3.生態棲地環境評估：

(1)陸域生態環境：計畫沿線多屬既有的道路及人工建物，但福澳段部分區域緊鄰樹林，且亦與預計施工區相距不遠，雖施工不致造成物種消亡，但可能壓縮生物的棲息空間。植被類型詳見圖 2。

(2)海域生態環境：計畫區沿線均屬人為擾動後的棲地，海堤大致分為消波塊灘地、垂直水泥灘地、疊石灘地，雖屬人為營造，但因長期放置，亦有多種螺貝類及魚類利用，如施工影響既有海堤，可能會造成其棲地的變化及影響。

4.棲地影像紀錄：

陸域生態



清水濕地周邊環境



部分工區緊鄰樹林

5.生態關注區域說明及繪製：

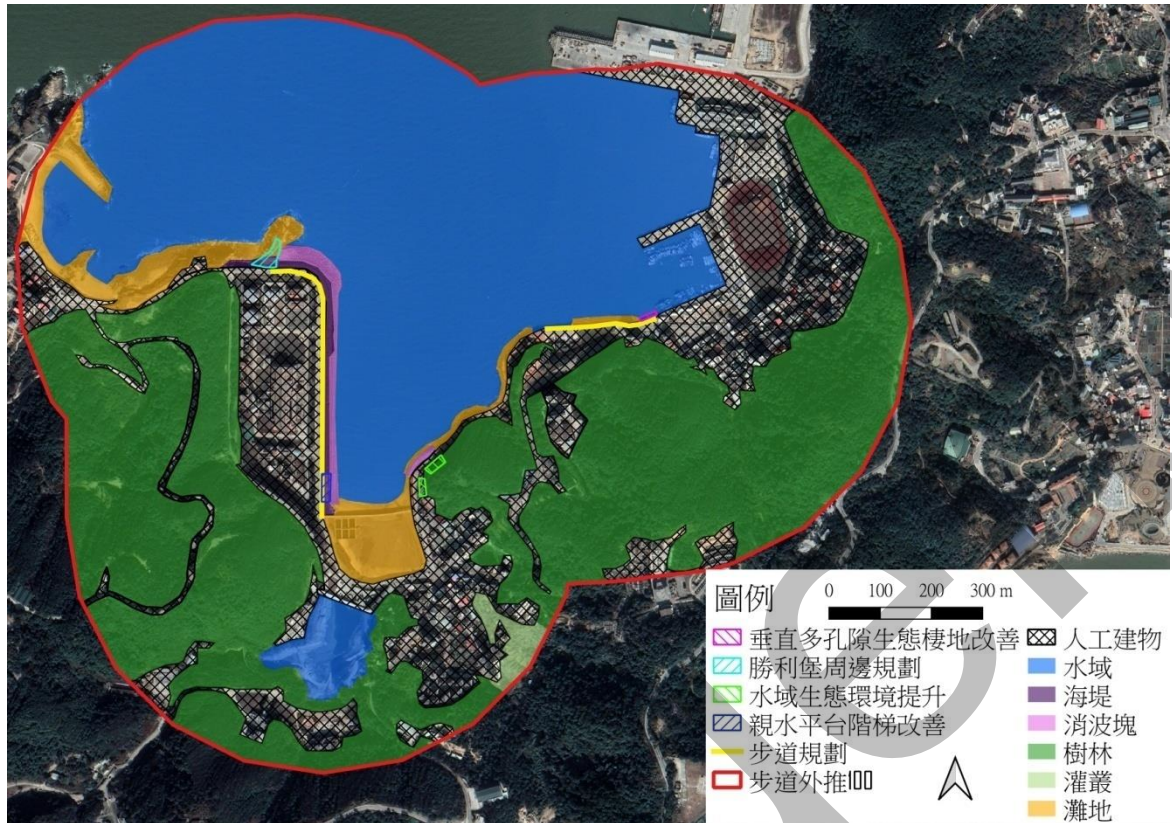


圖 2、植被類型圖 (底圖來源：Google Satellite)

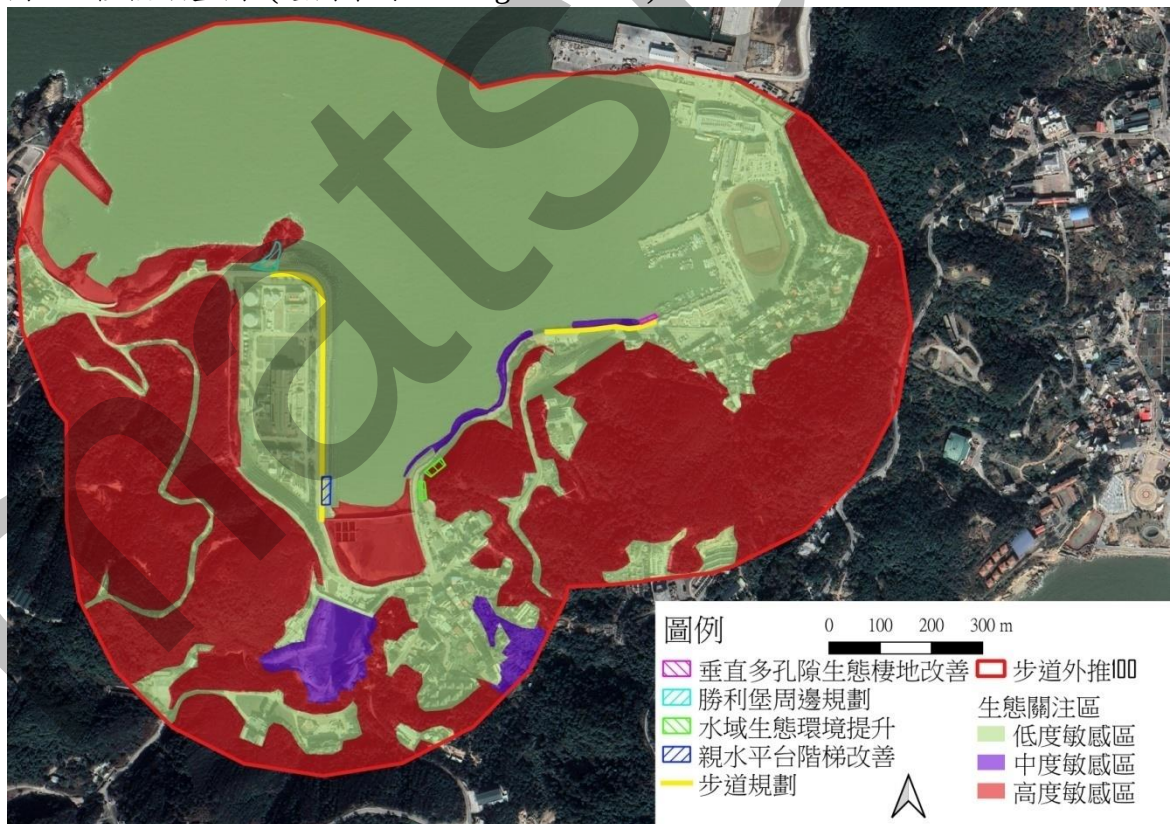


圖 3、生態關注區圖 (底圖來源：Google Satellite)

說明：

本計畫位於清水重要濕地兩側，雖未直接影響濕地環境，但部分工程緊鄰濕地，施

工過程仍可能會有擾動、廢棄物等影響，可能造成環境劣化。

本計畫的清水福沃段周邊多處緊鄰樹林，樹林常為生物棲息地，施工應儘量降低擾動，避開樹林。另外，部分路段將沿海岸進行施工，可能會造成部分海洋生物的傷亡或遠離，另外，施工廢棄物及油污等，亦可能影響生物的棲息地。

6.研擬生態影響預測與保育對策：

一、步道改善工程

(一)依規劃於施工範圍內進行施工

本步道過往即作為道路使用，如依規劃，施工區域原本即屬建物，將不會對周邊造成嚴重影響。詳見圖 3。

(二)移除以外來種為主，可新植馬祖原生植物

二、避開或減少樹林環境的施工，

(一)維持樹林的完整性

本計畫的福清灣水域生態環境提升，其施工區域緊鄰樹林，應避免對樹林造成影響。

三、減少對海域生物的擾動

(一)減少對海域的擾動

本計畫多處施工緊鄰海岸或為改善海岸灘地，應縮短工水域邊的施工時間，並減少機具的過度開挖，以減少對生物環境過度影響。

(二)利用周邊既有塊石邊坡作為機具之臨時便道，以減少棲地的影響。

(三)分區進行施工，避免大面積施工。

(四)做好廢棄物清理，避免污染環境及水質。

7.生態保全對象之照片：



保全對象-棲水濕地生物



保全對象-減少過度施工，儘量保留大樹



保全對象-減少灘地施工，以自然工法施工，做好廢棄物清理