

澎湖縣海堤整體環境改善工程先期規劃委託規
劃設計技術服務-西衛及紅羅海堤

生態檢核及調查報告
(規劃設計階段)

主辦機關:經濟部水利署第七河川局
委託單位:怡興工程顧問有限公司
執行單位:弘益生態有限公司

中華民國 111 年 3 月

目 錄

第壹章 前言	1
一、緣起	1
二、目的	1
三、執行依據	1
第貳章 工作方法	2
一、生態檢核	2
二、生態調查	8
第參章 計畫概況	13
一、工程概況	13
二、環境概況	13
三、水利工程快速棲地生態評估	15
第肆章 生態調查成果	18
一、生態調查範圍與採樣點位置	18
二、調查日期	19
三、西衛海堤調查結果	20
四、紅羅海堤調查結果	27
第伍章 生態檢核成果	35
一、生態關注區域圖及保全對象	35
二、工程影響預測	38
三、生態友善對策	39
參考文獻	44
附錄一 西衛海堤調查工作照、物種照	47
附錄二 紅羅海堤調查工作照、物種照	50
附錄三 鼠籠位置、水域調查點及保育類點位座標	53
附錄四 生態評估人員/民眾參與意見記錄表	54
附錄五 水利工程快速棲地生態評估表(海岸)	57
附錄六 環境友善自主檢查表	62

表目錄

表 2-1 生態工作團隊.....	2
表 2-2 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則.....	7
表 4-1 西衛海堤周邊哺乳類調查資源表.....	20
表 4-2 西衛海堤周邊鳥類調查資源表.....	20
表 4-3 西衛海堤周邊兩生類調查資源表.....	22
表 4-4 西衛海堤周邊爬蟲類調查資源表.....	22
表 4-5 西衛海堤魚類調查資源表.....	23
表 4-6 西衛海堤底棲生物調查資源表.....	23
表 4-7 西衛海堤植物性浮游生物調查資源表.....	25
表 4-8 西衛海堤植物性浮游生物調查資源表.....	26
表 4-9 紅羅海堤哺乳類調查資源表.....	27
表 4-10 紅羅海堤周邊鳥類調查資源表.....	27
表 4-11 紅羅海堤周邊兩生類調查資源表.....	29
表 4-12 紅羅海堤周邊爬蟲類調查資源表.....	29
表 4-13 紅羅海堤魚類調查資源表.....	30
表 4-14 紅羅海堤底棲生物調查資源表.....	30
表 4-15 紅羅海堤大型固著藻調查資源表.....	32
表 4-16 紅羅海堤植物性浮游生物調查資源表.....	32
表 4-17 紅羅海堤植物性浮游生物調查資源表.....	34
表 5-1 公共工程生態檢核自評表.....	41

圖目錄

圖 4-1 西衛海堤陸域調查範圍及潮間帶調查點位.....	18
圖 4-2 紅羅海堤陸域調查範圍及潮間帶調查點位.....	19
圖 4-3 西衛海堤保育類分布圖.....	21
圖 4-4 西衛海堤陸蟹分布潛勢圖.....	24
圖 4-5 紅羅海堤保育類分布圖.....	28
圖 4-6 紅羅海堤陸蟹分布潛勢圖.....	31
圖 5-1 西衛海堤生態關注區域圖.....	36
圖 5-2 紅羅海堤生態關注區域圖.....	37

照片目錄

照片 3-1 西衛海堤棲地影像記錄.....	16
照片 3-2 紅羅海堤棲地影像記錄.....	17

照片 5-1 生態保全對象照片	37
-----------------------	----

第壹章 前言

一、緣起

臺灣環境保護及生態保育意識近十幾年來逐漸萌芽，民眾對於土地開發、工程施作造成各類生態問題漸趨關注，民眾參與政策及資訊公開訴求亦越趨頻繁。為提升國內公共工程對環境友善之程度，減輕工程對環境生態造成的負面影響，有鑑於此，生態檢核機制因應而生，藉由專業生態團隊之專業能力，建立更完整之生態友善平臺，研擬適合當地環境之生態保育措施，落實與展現維護生態、推展生態保育及永續經營之理念。

二、目的

生態檢核目的在於將生態考量事項融入工程中，以加強生態保育措施之落實，減輕治理工程對生態環境造成之負面影響。透過檢核表提醒工程單位，於各工程生命週期中了解所應納入考量之生態事項內容，將生態檢核成果資訊公開，增加工程單位與環保團體和當地居民間的信任感，藉由此機制相互溝通交流，有效推行計畫，並達成生態保育目標。

三、執行依據

（一）生態檢核

本計畫生態檢核工作參考行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核注意事項」及「水利工程生態檢核作業流程」辦理。

（二）生態調查

調查項目鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及魚類生態參考「河川情勢調查作業要點」(水利規劃試驗所, 2015); 潮間帶生態參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEA E104.20C)、「軟底質海域底棲生物採樣通則」(NIEA E103.20C)、「水中浮游植物採樣方法—採水法」(NIEA E505.50C) 實行之。

第貳章 工作方法

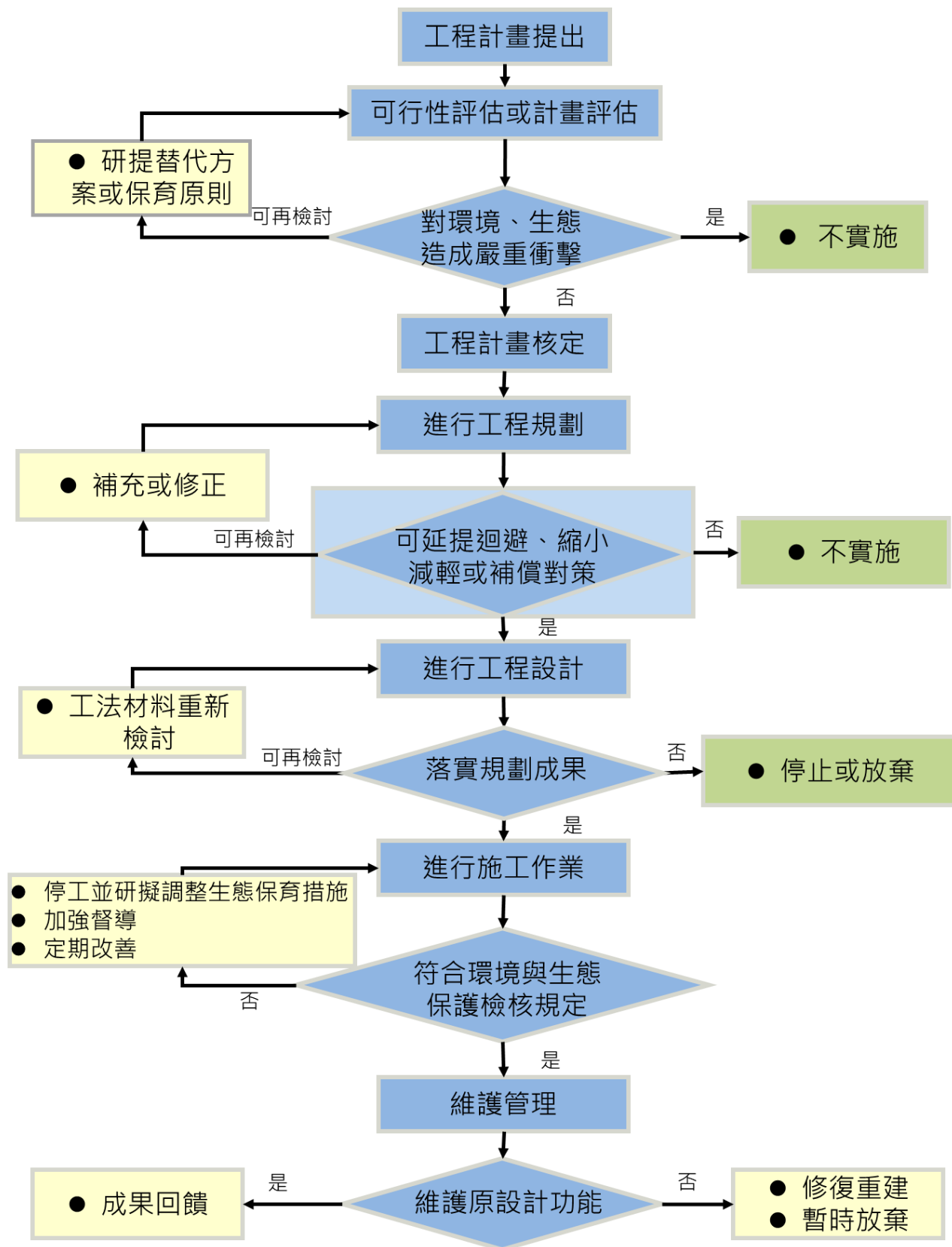
一、生態檢核

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，各階段之生態檢核、保育作業，宜由具有生態背景人員(詳表 2-1)配合辦理生態資料蒐集、調查、評析與協助將生態保育的概念融入工程方案並落實等工作。各階段作業流程如圖 2-1。

表 2-1 生態工作團隊

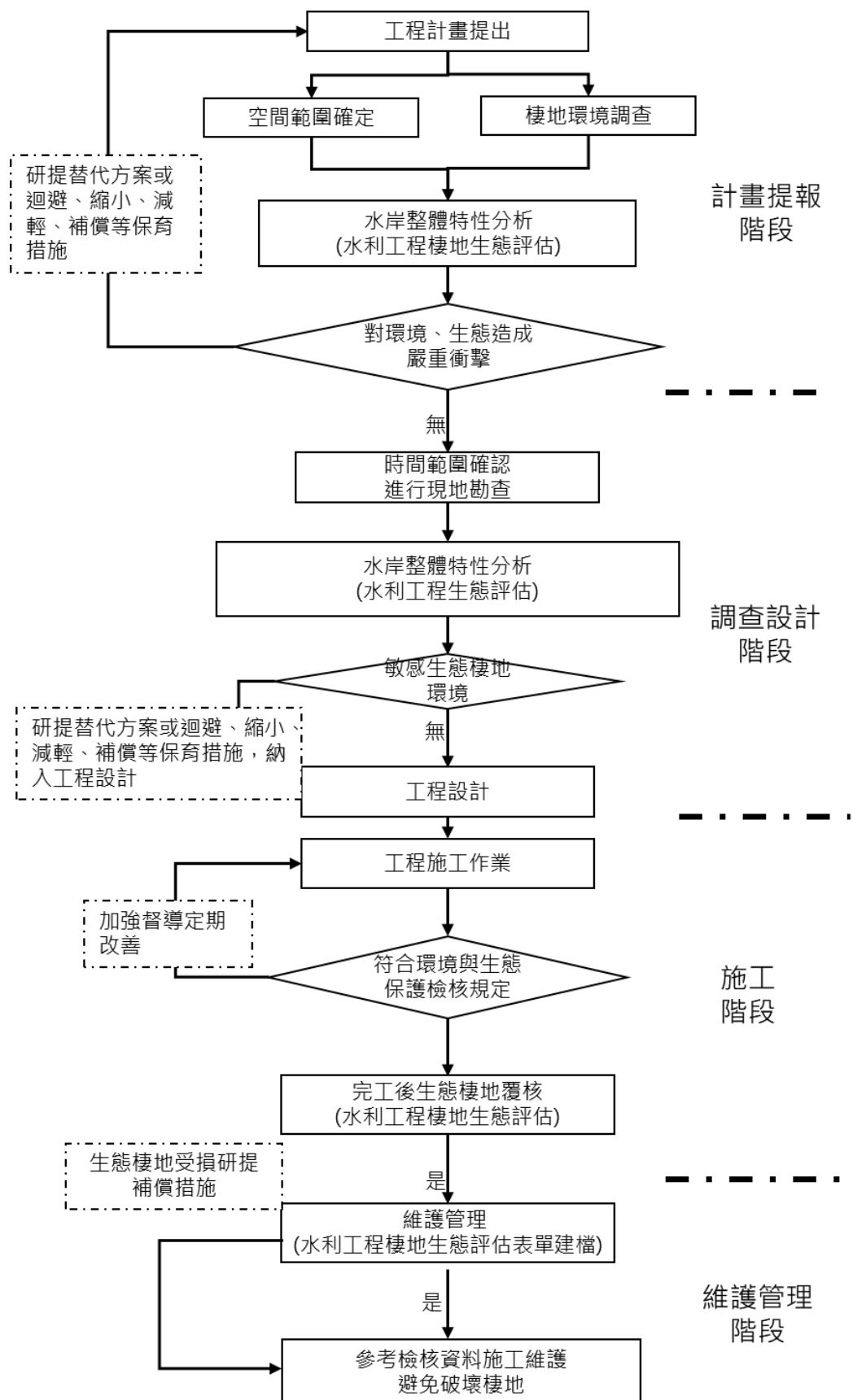
姓名	學歷	專長	負責項目
賴○昌 總經理	東海大學 生物系碩士	生態調查規劃、地理資訊系統、生態檢核	總管理與督導
張○芬 協理	國立中興大學 產畜學系 碩士	生態調查規劃、資料分析、生態檢核	控管工作進度及工作品質
蔡○元 組長	國立嘉義大學森林暨自然資源學系 學士	植物調查、棲地評估、繪製生態敏感圖、生態檢核	報告品質控管、棲地生態評估
陳○玄 副組長	國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 學士	生態檢核、棲地評估、繪製生態敏感圖、陸域生態調查	現地勘查、協助辦理地方說明會、棲地生態評估
陳○ 專案經理	國立屏東科技大學 森林系 學士	資料分析、繪製生態敏感圖、生態檢核	陸域生態資源蒐集、報告及簡報製作
歐○瑋 計畫專員	國立嘉義大學森林暨自然資源學系 碩士	植物調查、棲地評估、繪製生態敏感圖、生態檢核	確認工程圖說、擬定生態保育對策
黃○禎 計畫專員	國立彰化師範大學 生物學系 學士	資料分析、繪製生態敏感圖、生態檢核	陸域生態資源蒐集、報告及簡報製作、聯繫窗口
蕭○文 計畫專員	國立高雄海洋科技大學 漁業生產與管理系 碩士	資料分析、繪製生態敏感圖、生態檢核	文化資源及老樹資源蒐集
何○萱 計畫專員	國立中興大學 森林系 學士	資料分析	協助報告撰寫
白○易 計畫專員	靜宜大學 生態人文學系 學士	水域生態調查、生態檢核、棲地評估及繪製生態敏感圖	水域生態調查及棲地生態評估
廖○鉉 計畫專員	國立嘉義大學 生物資源學系 碩士	生態檢核、陸域生態調查、棲地評估及繪製生態敏感圖	陸域生態調查及棲地評估

註.生態團隊由「弘益生態有限公司」組成。



資料來源：行政院公共工程委員會，109。

圖 2-1 生態檢核作業流程圖



資料來源：經濟部水利 0 署，106。

圖 2-2 水利工程生態檢核流程圖

目前本計畫欲辦理設計階段作業，工作方法如下：

(一) 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) 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的生態議題與生態保全對象。
- (2) 辦理生態評析，據以研擬符合迴避、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。
- (3) 由主辦機關邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。
- (4) 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。
- (5) 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。

(二) 研擬施工階段環境生態異常狀況處理原則

工區範圍內，由施工人員自行發現或經由民眾提出生態環境疑異或異常狀況，須提報工程主辦機關，並通知生態團隊協助處理。異常狀況類型如下：

1. 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除或自然風倒等。
2. 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質混濁。
3. 生態友善措施未確實執行，如：垃圾未集中處理並帶離。
4. 民眾提出生態環境相關疑義。

工程單位、主辦機關及生態團隊必須針對各生態異常狀況釐清原因，並共同討論提出解決對策及環境預期恢復結果，並持續追蹤處理過程或環境恢復情形，直至異常狀況恢復至預期結果，可結束環境追蹤監測，並完成異常狀況表單填寫。異常狀況處理流程如圖 2-3。

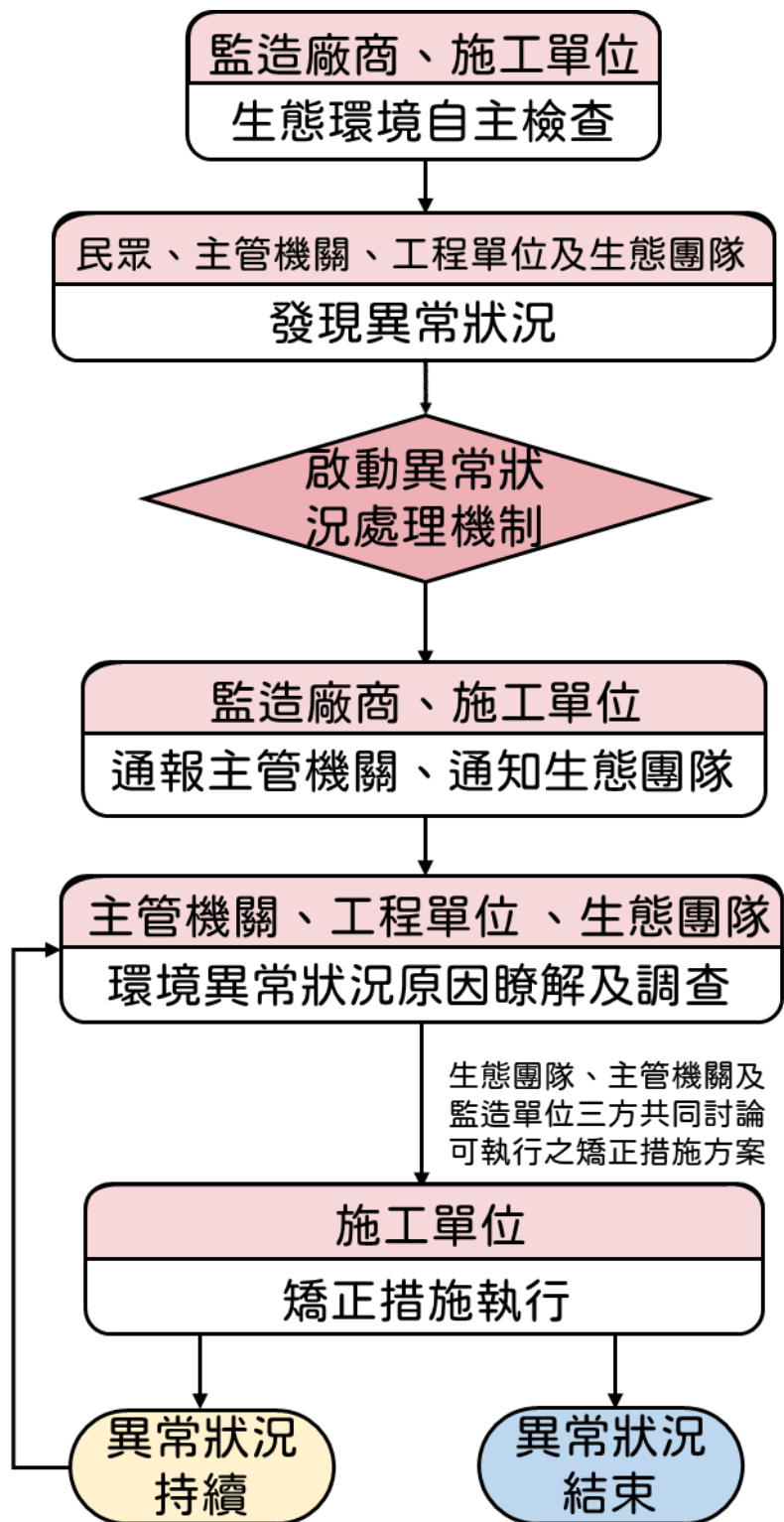


圖 2-3 異常狀況處理流程圖

(三) 繪製生態關注區域圖

確認治理工程潛在影響範圍（如開挖擾動與地形地貌改變範圍）以及生態保全對象，並據此提出具體的生態友善對策與相關建議，配合工程點位圖與設計圖與工程單位討論，針對生態保全對象與敏感等級調整施作範圍與工法，降低工程對環境的影響。

藉由現地勘查及蒐集資料了解計畫範圍之地景型態（河溪、自然森林、竹闊葉混合林、道路及人為建築等）。並將各地景單元的棲地以生態敏感度分級，包含高度敏感區、中度敏感區、低度敏感區及人為干擾區，並以不同顏色進行區別，分級依據詳下文描述及表 2-2。生態關注區域圖請參考圖 5-1、5-2。

表 2-2 生態關注區域圖顏色敏感度判別標準與設計原則

等級	顏色（陸域/水域）	判斷標準	地景生態類型	工程設計施工原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境。	如自然森林、生態較豐富的棲地（如濕地）、保育類動物潛在活動範圍、稀有及瀕危植物棲地、天然河溪地形、岩盤等未受人為干擾或破壞的地區。	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地。	如竹林闊葉混合林或人為干擾程度相對較少的區域，可能為部分物種適生棲地或生物廊道；而近自然森林、先驅林、裸露礫石河床、草生地等，可逐漸演替成較佳的環境。	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境。	如大面積竹林、農墾地。	✓ 施工擾動限制在此區域 ✓ 進行棲地營造
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區。	如房屋、道路、已有壩體的河段、護岸等人為設施。	

二、生態調查

(一) 陸域動物生態

陸域動物中，哺乳類、兩生類、爬蟲類之名錄主要依循「臺灣物種名錄」(邵，2021)；而鳥類主要依循「臺灣鳥類名錄」(中華民國野鳥學會鳥類記錄委員會，2017)，保育類物種判定則依據「陸域保育類野生動物名錄」(行政院農業委員會，2019)。調查項目依據「河川情勢調查作業要點」(水利規劃試驗所，2015)，包括鳥類、哺乳類、兩生類及爬蟲類，方法分述如下：

1. 鳥類

鳥類調查採用穿越線法(或沿線)加圓圈法。穿越線(或沿線)調查法是沿既成道路或小徑以緩慢步行速度配合雙筒望遠鏡進行調查，記錄沿途所目擊或聽見的鳥種及數量，密林草叢間活動鳥種則配合鳴叫聲進行種類辨識和數量的估算，樣點間距約為二百公尺，每個樣點停留六分鐘。由於不同鳥類的活動時間並不一致，為求調查資料之完整，調查分成白天與夜間兩個時段，白天主要配合一般鳥類活動高峰，於日出後三小時內(時段為06:00-9:00)進行，夜間調查(時段為18:30-20:30)則是在入夜後進行。

物種鑑定參照「臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇」(廖，2012a)、「臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇」(廖，2012b)、「猛禽觀察圖鑑」(林，2006)及「臺灣鳥類全圖鑑」(方，2010)等著作為鑑定依據。

2. 哺乳類

小型哺乳類採集以穿越線法佈鼠籠(Sherman氏捕鼠器)。調查範圍內每樣點各設置5個鼠籠陷阱，共設置30個，鼠籠內置誘餌彼此相距10至15公尺，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，誘捕籠持續施放時間為3天2夜。中、大型哺乳類

採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。採集到的哺乳類記錄種類、數量及其出現的棲地。

蝙蝠調查使用超音波偵測器進行，於黃昏及夜間沿線調查時使用，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波，針對超音波波型較容易辨識之物種可於現場即時判釋，無法於現場辨別之物種則將錄音檔攜回後以電腦軟體分析聲音特徵輔助判釋物種。

哺乳類鑑定參考「臺灣哺乳動物」(祁，2008)、「臺灣地區保育類野生動物圖鑑」(馮等，2010)、「臺灣蝙蝠圖鑑」(鄭等，2010)及「臺灣食肉目野生動物辨識手冊」(鄭等，2015) 等著作為鑑定依據。

3. 兩生類

兩生類調查採用穿越線法及繁殖地調查法進行調查。穿越線調查法是配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的兩生類，而繁殖地調查法則是在兩生類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡(路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間除以探照燈目視尋找外，其餘方法與日間相同，配合圖鑑鑑定，並比較各區段兩生類之種類及族群分布。

物種鑑定參照「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(向等，2009)及「臺灣蛙類與蝌蚪圖鑑」(楊等，2019) 等著作為鑑定依據。

4. 爬蟲類

爬蟲類調查採用穿越線法進行調查，調查方法採逢機漫步之目視遇測法，記錄出現之爬蟲類種類、數量及棲地等，調查時間區分

成白天及夜間等兩時段進行。日間調查時間則尋找個體及活動痕跡（蛇蛻及路死個體），同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所（石塊、倒木及石縫）。夜間則針對蛇類等夜行性種類，進行夜間調查，而夜間調查方法與日間相同。

爬蟲類鑑定參考「臺灣兩棲爬行類圖鑑」（向等，2009）及「臺灣蜥蜴自然誌」（向，2008）等著作為鑑定依據。

（二）水域生態

1. 魚類

利用網捕法、陷阱誘捕進行魚類資源調查，網捕法係於現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行5次拋網網捕，使用的規格為3分×14尺，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。此外，局部分佈亂樁或障礙物較多之水域，水深較深或水勢較急等影響拋網調查的環境，另以手抄網、夜間觀測及現場釣客訪查等方式進行調查。所採集到的魚類，進行種類鑑定及記錄隨即釋回。

魚類鑑定主要參考「臺灣魚類資料庫」（邵，2020）及「臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑」（邵等，2015）、「魚類圖鑑－臺灣七百多種常見魚類圖鑑」（邵等，2014）、「澎湖群島魚類圖鑑：第一輯」（薛與鄭，2004）、「澎湖群島魚類圖鑑：第二輯」（薛與鄭，2004）、「澎湖群島魚類圖鑑：第三輯」（澎湖縣馬公市風櫃國民小學，2005）等著作為鑑定依據。

（三）潮間帶生態

1. 底棲生物（蝦蟹螺貝類）

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」（NIEA E104.20C）及「軟底質海域底棲生物採樣通則」（NIEA E103.20C）實行之。

移動性高的底棲生物(蝦、蟹類)採測線沿線調查法進行調查，表棲蝦、蟹調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以測線左、右兩旁各1 m內為範圍，記錄其範圍內活動之物種。若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄特徵後原地釋回。

移動性低的底棲生物(螺、貝類)採定框法進行，螺、貝類調查，即於上潮帶至下潮帶位置拉一固定長度之測線，以側線左、右兩旁放置固定數量之0.5 m × 0.5 m之採樣框(採樣面積依現地環境狀況進行調整)。表棲螺、貝類則沿此定框進行觀察及記錄。表棲下之螺、貝類則搭配鏟具往下挖掘30 cm進行採集。捕獲之物種均馬上鑑定及計數後原地釋回。

物種鑑定參照「臺灣貝類圖鑑」(賴，2007)、「澎湖潮間帶生物圖鑑」(交通部觀光局澎湖國家風景區管理處，2000)及「沿著海岸線走：澎湖潮間帶無脊椎動物圖鑑」(施等，2010)及「澎湖群島彩色貝類圖鑑」(胡與陶，2011)等著作為鑑定依據。

2. 動物性浮游生物

本項目以定量水桶掬水經網目為100 m之小型浮游生物採集網過濾，過濾水量100 L。網具經沖洗，採樣後均用洗瓶以過濾海水將網目上浮游生物沖洗入網尾樣本瓶後，馬上將樣本瓶加入最終濃度5 %中性福馬林溶液中冰存，待攜回實驗室進行處理分析。

3. 固著性海洋植物

本項目參考環保署公告之「硬底質海域表棲生物採樣通則」(NIEAE104.20C)實行之。於上潮帶、中潮帶及下潮帶位置各設置一個1 m × 1 m之採樣面積(採樣面積依現地環境狀況進行調整)，並沿此定框拍攝記錄固著性海洋植物種類及覆蓋率，若無法馬上進行鑑定者，則於拍照記錄後以刮取法刮取部分藻體，並馬上冰存，

待攜回實驗室後，再進行鑑種及估算其覆蓋率（%）。

4. 植物性浮游生物

（1）物種組成及豐度

A. 現場採樣

本項目參照環保署公告之「水中浮游植物採樣方法－採水法」（NIEA E505.50C）實行之。取1 L之水樣裝入PE廣口塑膠瓶中，立即加入最終濃度5 %中性福馬林固定，並避光、冰存，待攜回實驗室後再行鑑種、計數。

B. 鑑種及計數

攜回實驗室後，將水樣勻樣後，取100 mL（視水體情況更改容積）以微孔濾膜進行過濾。過濾後之濾膜以鑷子夾取，製作成玻片，並以光學顯微鏡進行鑑種計數，並換算為豐度（Cells/L）。物種鑑定主要參考「日本海洋プランクトン図鑑」（山路，1983）。

第參章 計畫概況

一、工程概況

本案位於澎湖縣，工程位置分別位於馬公市之西衛海堤及湖西鄉之紅羅海堤，計畫主要辦理海堤整體環境改善規劃。規劃設計內容包括海堤、步道、節點、賞景空間、景觀設施及植栽等，如必要時則設置給水系統、排水系統及照明系統。工程整體規劃除考量安全性，亦透過整體營造強化海岸、漁村與聚落的整體性及連結性，以期恢復傳統漁村及天然海岸的優美景觀。

二、環境概況

（一）西衛海堤

計畫區位於澎湖縣馬公市西衛里西衛漁港北側之海堤，棲地環境分別為堤內多人為開發之陸域環境及堤外潮間帶水域環境，本案預計施工範圍將涉及相關水陸域環境，以下分為堤內陸域棲地及堤外水域棲地詳述環境概況。

堤內陸域環境部分主要為道路、公園及建物等人為開發環境，故植被種類組成較為單調，多為草本或人為植栽，堤內南側主要為里民活動中心等建物，堤內北側則為人工鋪設之草生地及公園綠美化之植栽，鄰近建物水泥縫隙可見長柄菊、孟仁草、飛揚草及香附子等草本植物，人工草生地則有如牛筋草、大花咸豐草、兔仔菜、黃花酢醬草及倒地鈴等，公園內部綠美化之植栽可見欖仁、小葉南洋杉及紅刺露兜等景觀樹種，其中參雜大量外來入侵種銀合歡，本區屬人為干擾環境較高之區域，但仍有對干擾程度耐受性較高之物種在此區域活動，如白尾八哥、麻雀、珠頸斑鳩及家八哥等，另因現勘時間靠近冬候鳥過境期，而有發現其他應予保育之野生動物紅尾伯勞之蹤跡。

堤外水域棲地部分屬沙灘及潮間帶環境，受潮汐影響且潮差明顯，底

質型態組成主要為礫岸為主，其中包含少數沙岸，現勘時於沙岸環境可見較耐鹽度之濱海植被生長，如海馬齒、番杏及海埔姜等，潮間帶於漲潮期間水色清澈且透明度高，可見黑棘鯛、巴拉金梭魚、銀紋笛鯛及鰻等魚類隨潮水進入海灣；而退潮時則有大片灘地裸露，可見多種臨水性鳥類如東方環頸鴉、岩鷺、磯鶻及小白鷺等於灘地覓食，另礫石縫間發現多種底棲生物，如方形大額蟹、奇異海蟑螂、白肋蜆螺及魚舟蜆螺等。

（二）紅羅海堤

計畫區位於澎湖縣湖西鄉紅羅村-紅羅海堤，棲地環境以紅羅二號排水劃分為東西兩側堤防，東側堤內多人為開發之陸域環境，西側堤內則主要以防風林為主，兩側堤外銜接國家級重要濕地-青螺濕地，本案預計施工範圍將涉及相關水陸域環境，以下分別為東西側堤內陸域棲地及堤外水域棲地詳述環境概況。

東堤內陸域環境部分主要為草生地、道路及建物等人為開發程度高之環境，故植被種類組成較為單調，多為沿海地區常見植被，其東側主要為籃球場、里民活動中心及寺廟等建物，籃球場周圍具有大面積草生地，其植被組成主要以大花咸豐草、田菁、牛筋草及長柄菊等草本植物為主，並有參雜少數銀合歡生長，南側則為道路、聚落及小面積草生地，道路旁水泥建物縫隙中可見大花咸豐草及黃花酢醬草等耐受程度較高之草本植物生長，鄰近草生地屬區域內自然度相對較高之區域，其植被組成以大花咸豐草、海馬齒、兔仔菜、大黍及仙人掌等草本植物為主，其中參雜少數紅刺露兜樹、銀合歡及黃槿等濱海木本植物，東堤內陸人為影響程度較高，但仍有對人為干擾耐受程度較高之物種在此區活動，現勘期間可見白尾八哥、家八哥、麻雀及珠頸斑鳩等鳥類於草生地中覓食活動，夜間則於道路上可見黑眶蟾蜍蹤跡，人為建築之屋簷下也可見無疣蝎虎於牆面攀爬。

西堤內陸域環境主要以人工栽植之防風林為主，其林相分層大約分為喬木層、灌木層及地面草生植被3層次，喬木層主要為用以預防風沙之木麻黃及小葉南洋杉，灌木層部分則有大面積之入侵種銀合歡，混雜少數黃

錦及巴西胡椒木生長，地面草生植被則多為有海馬齒、馬鞍藤及白花牽牛等藤本植物及少數大花咸豐草生長，西堤內陸環境相對東堤自然程度較高，現勘期間可見白喉文鳥、麻雀、白頭翁及棕扇尾鶯於防風林間穿梭，夜間則可於水泥路面發現凶狠圓軸蟹之蹤跡。

本區堤外水域棲地涉及國家級青螺濕地，潮間帶資源豐富，其底質型態組成主要為沙岸為主，其中包含少數礫石，現勘時於無名溝兩側可見由海茄冬所組成之紅樹林，潮間帶於漲潮期間水色清澈且透明度高，可見黑棘鯛、銀紋笛鯛、花身鰺及鰻等魚類隨潮水進入溝渠內；而退潮時則有大片灘地裸露，可見多種底棲生物，如賈瑟琳丑招潮、麗彩擬瘦招潮、角眼拜佛蟹及乳白南方招潮蟹等多種蟹類於灘地上覓食，另有肉球皺蟹、方形大額蟹、芝麻螺、瘤珠螺及石礮等棲息於礫石縫中，多樣化的底棲生物資源也為親水性鳥類如東方環頸鴿、黃足鸕、磯鸕及小白鷺等帶來食物來源。

整體而言，本計畫工程所涉及區域多為人為發展程度高之區域，預計工項均為既有堤內之景觀改善，對於鄰近地區自然環境影響程度較小，惟須注意堤岸之階梯建置應考量陸蟹降海釋幼期間之通行，另本區潮間帶資源豐富，且有紅樹林植物分布，工程之施作應盡量避免機具進入潮間帶環境，而影響原有之生態。環境影像詳照片 3-1、3-2。

三、水利工程快速棲地生態評估

快速棲地評估結果顯示兩處海堤其海岸皆為沙岸及礫岸型態，雖有既有人工構造物，但海岸廊道連續性未嚴重受阻，整體水質無異常、海岸穩定，評估指標分數皆為 77 分。詳細評估指標詳附錄五。

西衛海堤環境概況	
	
堤外北側現況	堤外南側現況
	
堤內北側現況	堤內南側現況
	
西衛漁港	潮間帶底質
	
海馬齒	番杏

照片 3-1 西衛海堤棲地影像記錄

紅羅海堤環境概況			
			
堤外現況			
			
東岸堤內現況			
			
西岸堤內現況			
			
青螺濕地		籃球場周圍草生地	

照片 3-2 紅羅海堤棲地影像記錄

第肆章 生態調查成果

一、生態調查範圍與採樣點位置

本計畫地區位於澎湖縣馬公市西衛海堤及湖西鄉紅羅海堤。陸域生態調查範圍為工程預計施作範圍及其向外周界 500 公尺之範圍；潮間帶生態則設置 3 樣點分別為西衛海堤 1 點、紅羅海堤 2 點（詳附錄三及圖 4-1、4-2）。



圖 4-1 西衛海堤陸域調查範圍及潮間帶調查點位



底圖來源：Google Earth 影像
註.鼠籠每個點位放置 5 個鼠籠

圖 4-2 紅羅海堤陸域調查範圍及潮間帶調查點位

二、調查日期

陸域動物及調查：民國 110 年 8 月 16 日~110 年 8 月 19 日

潮間帶生態調查：民國 110 年 8 月 16 日~110 年 8 月 19 日

三、西衛海堤調查結果

(一)陸域動物生態

1. 哺乳類

共記錄 3 目 3 科 4 種 2 隻次（表 4-1），記錄物種分別為東亞家蝠、東亞摺翅蝠、臭鼩及溝鼠；蝙蝠科物種為超音波偵測器錄音記錄，其餘物種調查數量皆低於 10 隻次，屬零星記錄。多樣性指數部分，計畫區未記錄物種無法計算多樣性指數，鄰近地區歧異度指數為 0.69，均勻度指數為 1.00。

表 4-1 西衛海堤周邊哺乳類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	西衛海堤	
						計畫區	鄰近地區
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>				#5
		東亞摺翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>				#1
啮齒目	鼠科	溝鼠	<i>Rattus norvegicus</i>				1
鼯形目	尖鼠科	臭鼩	<i>Suncus murinus</i>				1
總計(隻次)						0	2
歧異度指數						-	0.69
均勻度指數						-	1.00

註.「#」旁數字為超音波偵測器錄音筆數，不列入多樣性指數計算。

2. 鳥類

共記錄 5 目 16 科 23 種 266 隻次（表 4-2）。其中包含白頭翁 1 種特有亞種；記錄鳳頭燕鷗 1 種屬有珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞 1 種屬其他應予保育野生動物（圖 4-1）。

記錄物種中以麻雀記錄 65 次最多，佔記錄總數的 24.4%，其次為斯氏繡眼(35 隻次，佔 13.2%)。多樣性指數部分，計畫區歧異度指數為 2.17，均勻度指數為 0.85；鄰近地區歧異度指數為 2.48，均勻度指數為 0.83。

表 4-2 西衛海堤周邊鳥類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性 ¹	保育等級 ²	臺灣遷徙習性 ³	西衛海堤	
							計畫區	鄰近地區
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			引進種	7	12
		白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			引進種	5	16
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		留	8	21
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	19	46
	扇尾鶯科	棕扇尾鶯	<i>Cisticola juncidis</i>			留		2
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			留		20

目名	科名	中文名	學名	特性 ¹	保育等級 ²	臺灣遷徙習性 ³	西衛海堤	
							計畫區	鄰近地區
	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏,冬,過		21
	鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			留,冬		3
	伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>		III	冬,過		2
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulula</i>			留		4
	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>			留	9	26
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			留		5
鵜形目	鷺科	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>			留	1	1
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			留,夏,冬,過	4	6
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			留,夏,冬,過		3
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			留,冬	2	3
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留,冬,過		4
佛法僧目	翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>			留,過		1
鴿形目	鴿科	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留,冬	3	3
		太平洋金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>			冬	1	3
		鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬,過	2	
	鷸科	磯鷸	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	1	
	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>		II	夏	2	
總計(隻次)							64	202
歧異度指數							2.17	2.48
均勻度指數							0.85	0.83

註1.「特亞」表臺灣地區特有亞種。

註2.「II」表瀕臨絕種保育類野生動物；「III」表其他應予保育野生動物。

註3.「留」表留鳥、「夏」表夏候鳥、「冬」表冬候鳥、「過」表過境鳥、「引進種」表引進之外來種。



底圖來源：Google Earth 影像

註.()內數字表隻次

圖 4-3 西衛海堤保育類分布圖

3. 兩生類

共記錄 1 目 1 科 1 種 3 隻次（表 4-3），記錄物種為黑眶蟾蜍。多樣性指數部分，計畫區未記錄物種，無法計算多樣性指數；鄰近地區僅記錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算。

表 4-3 西衛海堤周邊兩生類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	西衛海堤	
						計畫區	鄰近地區
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>				3
總計(隻次)						0	3
歧異度指數						-	0.00
均勻度指數						-	-

4. 爬蟲類

共記錄 1 目 1 科 2 種 13 隻次（表 4-4），記錄物種分別為疣尾蜥虎及無疣蜥虎；物種數量皆少於 10 隻次，皆屬零星記錄。多樣性指數部分，計畫區歧異度指數為 0.67，均勻度指數為 0.97；鄰近地區歧異度指數為 0.66，均勻度指數為 0.95。

表 4-4 西衛海堤周邊爬蟲類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	西衛海堤	
						計畫區	鄰近地區
有鱗目	壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			2	3
		疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			3	5
總計(隻次)						5	8
歧異度指數						0.67	0.66
均勻度指數						0.97	0.95

(二)潮間帶生態

1. 魚類

共記錄 3 目 6 科 7 種 35 尾（表 4-5），記錄物種分別為鰻、巴拉金梭魚、金錢魚、黑棘鯛、花身鯽、1 種四齒魷科魚類及 1 種鰻科魚類，未記錄特有物種及保育類物種，物種數量皆低於 10 尾，屬零星記錄。多樣性指數部分，歧異度指數為 1.84，均勻度指數為 0.94。

表 4-5 西衛海堤魚類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	西衛海堤
鮡形目	四齒鮡科	四齒鮡科	Gen. sp. (Tetraodontidae)			2
鯔形目	鯔科	鯔	<i>Mugil cephalus</i>			6
		鯔科	Gen. sp. (Mugilidae)			9
鱸形目	金梭魚科	巴拉金梭魚	<i>Sphyræna barracuda</i>			3
	金錢魚科	金錢魚	<i>Scatophagus argus</i>			5
	鯛科	黑棘鯛	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>			7
	鰺科	花身鰺	<i>Terapon jarbua</i>			3
總計(尾)						35
歧異度指數						1.84
均勻度指數						0.94

2.底棲生物（蝦蟹螺貝類）

共記錄 10 目 17 科 20 種 266 個體數（表 4-6），未記錄特有物種及保育類物種。記錄物種中以紫孔雀殼菜蛤記錄 36 個最多，佔記錄總數的 13.5%，其次為拖鞋牡蠣（32 隻次，佔 12.0%）。多樣性指數部分，歧異度指數為 2.77，均勻度指數為 0.92。

表 4-6 西衛海堤底棲生物調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	西衛海堤
十足目	方蟹科	方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>			10
	地蟹科	兇狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i>			2
	扇蟹科	肉球皺蟹	<i>Leptodius sanguineus</i>			4
	梭子蟹科	鈍齒短蟹	<i>Thalamita crenata</i>			3
中腹足目	玉黍螺科	波紋玉黍螺	<i>Littoraria undulata</i>			17
		細粒玉黍螺	<i>Littorina exigua</i>			14
	芝麻螺科	芝麻螺	<i>Planaxis sulcatus</i>			26
原始腹足目	蜆螺科	白肋蜆螺	<i>Nerita plicata</i>			8
		高腰蜆螺	<i>Nerita striata</i>			19
		漁舟蜆螺	<i>Nerita albicilla</i>			12
	蓮花青螺科	高青螺	<i>Notoacmea concinna</i>			6
	蝾螺科	珠螺	<i>Lunella coronata</i>			13
	鐘螺科	草席鐘螺	<i>Monodonta labio labio</i>			11
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			10
等足目	海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>			21
貽貝目	殼菜蛤科	紫孔雀殼菜蛤	<i>Septifer virgatus</i>			36
新石鱉目	石鱉科	大駝石鱉	<i>Liolophura japonica</i>			12
新腹足目	骨螺科	橄欖螺	<i>Nassa sarta</i>			3
簾蛤目	簾蛤科	厚殼縱簾蛤	<i>Gafrarium tumidum</i>			7
鶯蛤目	牡蠣科	拖鞋牡蠣	<i>Ostrea denselamellosa</i>			32
總計(個體數)						266
歧異度指數						2.77
均勻度指數						0.92



圖 4-4 西衛海堤陸蟹分布潛勢圖

3.大型固著藻

本計畫西衛海堤樣點未記錄到大型固著藻。

4.植物性浮游生物

本計畫調查共記錄植物性浮游生物 2 門 22 屬 35 種（表 4-7），總豐度為 3,380 Cells/L。其中以伏恩海線藻豐度最高（560 cells/L，16.6%），其次為具槽帕拉藻（520 cells/L，15.4%）。在多樣性指數部份，歧異度指數為 2.92，均勻度指數為 0.82。

表 4-7 西衛海堤植物性浮游生物調查資源表

門名	屬名	中文名	學名	西衛海堤
矽藻門	布紋藻	直形布紋藻	<i>Gyrosigma rectum</i>	60
	曲殼藻	短柄曲殼藻	<i>Achnanthes brevipes</i>	60
	舟形藻	系帶舟形藻	<i>Navicula cincta</i>	200
		長舟形藻	<i>Navicula longa</i>	160
		喙頭舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>	280
		舟形藻 1	<i>Navicula sp.1</i>	120
	海毛藻	柔弱海毛藻	<i>Thalassiothrix delicatula</i>	380
		長海毛藻	<i>Thalassiothrix longissima</i>	100
	海線藻	伏恩海線藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	560
	脆杆藻	鈍脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>	40
	斜紋藻	長斜紋藻	<i>Pleurosigma elongatum</i>	20
		舟形斜紋藻	<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	20
		諾馬斜紋藻	<i>Pleurosigma normanii</i>	20
	粗紋藻	粗糙粗紋藻	<i>Trachyneis aspera</i>	80
	棒杆藻	駝峰棒杆藻	<i>Rhopalodia gibberula</i>	20
	菱形藻	克勞氏菱形藻	<i>Nitzschia clausii</i>	40
		線形菱形藻	<i>Nitzschia linearis</i>	20
		谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	40
		琴式菱形藻	<i>Nitzschia panduriformis</i>	60
		彎菱形藻	<i>Nitzschia sigma</i>	120
	橋彎藻	纖細橋彎藻	<i>Cymbella gracilis</i>	60
		膨脹橋彎藻	<i>Cymbella tumida</i>	20
	雙眉藻	咖啡形雙眉藻	<i>Amphora coffeaeformis</i>	40
		卵圓雙眉藻	<i>Amphora ovalis</i>	20
	雙壁藻	黃蜂雙壁藻	<i>Diploneis crabro</i>	60
	繭形藻	繭形藻 1	<i>Amphiprora sp.1</i>	20
	胸隔藻	細尖胸隔藻	<i>Mastogloia apiculata</i>	20
褐藻門	毛藻	毛藻 1	<i>Corethron sp.1</i>	20
	帕拉藻	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>	520
	海鏈藻	威氏海鏈藻	<i>Thalassiosira weissflogii</i>	60
	骨條藻	中肋骨條藻	<i>Skeletonema costatum</i>	20
		骨條藻 1	<i>Skeletonema sp.1</i>	40
	異刺矽鞭藻	六異刺矽鞭藻	<i>Distephanus speculum</i>	20

門名	屬名	中文名	學名	西衛海堤
	圓篩藻	輻射圓篩藻	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	40
	輻杆藻	長輻杆藻	<i>Bacteriastrum elongatum</i>	20
總計(cells/L)				3,380
歧異度指數				2.92
均勻度指數				0.82

5.動物性浮游生物

本計畫調查共記錄動物性浮游生物 4 門 10 大類（表 4-8），總豐度為 230 ind./m³。其中以劍水蚤豐度最高（80 ind./m³，34.8%），其次為哲水蚤（50 ind./m³，21.7%）。在多樣性指數部份，歧異度指數為 1.94，均勻度指數為 0.84。

表 4-8 西衛海堤植物性浮游生物調查資源表

門	大類	英文名	西衛海堤
原生動物門	放射蟲	Radiolaria	20
節肢動物門	等足類	Isopod	10
	橈足類幼生	Copepoda nauplius	10
	劍水蚤	Cyclopoida	80
	哲水蚤	Calanoida	50
	猛水蚤	Harpacticoida	20
軟體動物門	雙殼貝類幼生	Bivalve larvae	10
	翼足類	Pteropoda	10
	其他腹足類	Other Gastropoda	10
脊索動物門	魚卵	Fish eggs	10
總計(ind./m ³)			230
歧異度指數			1.94
均勻度指數			0.84

四、紅羅海堤調查結果

1. 陸域動物生態

1. 哺乳類

共記錄 1 目 1 科 1 種 1 隻次（表 4-9），記錄物種為臭鼬。多樣性指數部分，計畫區未記錄物種無法計算多樣性指數，鄰近地區僅記錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算。

表 4-9 紅羅海堤哺乳類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤	
						計畫區	鄰近地區
翼手目	蝙蝠科	東亞家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>				#7
		東亞褶翅蝠	<i>Miniopterus fuliginosus</i>				#3
鼬形目	尖鼠科	臭鼬	<i>Suncus murinus</i>				1
總計(隻次)						0	1
歧異度指數						-	0.00
均勻度指數						-	-

註,「#」旁數字為超音波偵測器錄音筆數，不列入多樣性指數計算。

2. 鳥類

鳥類共記錄 5 目 15 科 25 種 286 隻次（表 4-10）。其中包含白頭翁 1 種特有亞種；記錄鳳頭燕鷗及蒼燕鷗 2 種屬有珍貴稀有保育類野生動物（圖 4-1）。

記錄物種中以麻雀記錄 60 次最多，佔記錄總數的 21.0%，其次為斯氏繡眼(32 隻次，佔 11.2%)。多樣性指數部分，計畫區歧異度指數為 2.43，均勻度指數為 0.90；鄰近地區歧異度指數為 2.70，均勻度指數為 0.86。

表 4-10 紅羅海堤周邊鳥類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性 ¹	保育等級 ²	臺灣遷徙習性 ³	紅羅海堤	
							計畫區	鄰近地區
雀形目	八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>			引進種	9	11
		白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>			引進種	4	17
	鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>	特亞		留	5	15
	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			留	13	47
	扇尾鶇科	棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>			留		5
	梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>			留		17
	燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			夏,冬,過	6	21
	鵲鴝科	白鵲鴝	<i>Motacilla alba</i>			留,冬	1	
	百靈科	小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>			留		5
	繡眼科	斯氏繡眼	<i>Zosterops simplex</i>			留	8	24
鴿形目	鳩鴿科	珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>			留	2	8

目名	科名	中文名	學名	特有性 ¹	保育等級 ²	臺灣遷徙習性 ³	紅羅海堤	
							計畫區	鄰近地區
鵜形目	鷺科	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>			留		3
		小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>			留,夏,冬,過	5	6
		黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>			留,夏,冬,過		5
		大白鷺	<i>Ardea alba</i>			留,冬	2	4
		夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>			留,冬,過		2
鵲形目	鵲科	東方環頸鵲	<i>Charadrius alexandrinus</i>			留,冬	8	6
		太平洋金斑鵲	<i>Pluvialis fulva</i>			冬	2	
		鐵嘴鵲	<i>Charadrius leschenaultii</i>			冬,過		5
	鵲科	磯鵲	<i>Actitis hypoleucos</i>			冬	2	3
		黃足鵲	<i>Tringa brevipes</i>			過	1	2
		青足鵲	<i>Tringa nebularia</i>			冬	1	3
	鷗科	鳳頭燕鷗	<i>Thalasseus bergii</i>		II	夏		4
		蒼燕鷗	<i>Sterna sumatrana</i>		II	夏		3
鵲形目	秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>			留		1
總計(隻次)							69	217
歧異度指數							2.43	2.70
均勻度指數							0.90	0.86

註1.「特亞」表臺灣地區特有亞種。

註2.「II」表瀕臨絕種保育類野生動物。

註3.「留」表留鳥、「夏」表夏候鳥、「冬」表冬候鳥、「過」表過境鳥、「引進種」表引進之外來種。



底圖來源：Google Earth 影像

註.()內數字表隻次

圖 4-5 紅羅海堤保育類分布圖

3. 兩生類

兩生類共記錄 1 目 1 科 1 種 2 隻次 (表 4-11)，物種為黑眶蟾蜍。多樣性指數部分，計畫區為記錄物種，無法計算多樣性指數；鄰近地區僅記錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算。

表 4-11 紅羅海堤周邊兩生類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤	
						計畫區	鄰近地區
無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>				2
總計(隻次)						0	2
歧異度指數						-	0.00
均勻度指數						-	-

4. 爬蟲類

爬蟲類共記錄 1 目 1 科 2 種 13 隻次 (表 4-12)，記錄物種分別為疣尾蜥虎及無疣蜥虎；物種數量皆少於 10 隻次，皆屬零星記錄。多樣性指數部分，計畫區歧異度指數為 0.67，均勻度指數為 0.97；鄰近地區歧異度指數為 0.56，均勻度指數為 0.81。

表 4-12 紅羅海堤周邊爬蟲類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤	
						計畫區	鄰近地區
有鱗目	壁虎科	無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>			2	2
		疣尾蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>			3	6
總計(隻次)						5	8
歧異度指數						0.67	0.56
均勻度指數						0.97	0.81

(二)潮間帶生態

1. 魚類

紅羅海堤兩樣點共記錄魚類 2 目 2 科 2 種 67 尾 (表 4-13)，記錄物種分別為花身鰺及 1 種鯔科魚類，未記錄特有物種及保育類物種，兩種魚類於兩樣點皆有記錄。記錄物種中以花身鰺記錄 44 尾較多，占總記錄數量的 65.7%，鯔科魚類則記錄 23 隻次 (34.3%)。多樣性指數部分，紅羅海堤 1 樣點歧異度指數為 0.62，均勻度指數為 0.90；紅羅海堤 2 樣點歧異度指數為 0.66，均勻度指數為 0.96。

表 4-13 紅羅海堤魚類調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
鰱形目	鰱科	鰱科	Gen. sp. (Mugilidae)			12	11
鱸形目	鱸科	花身鱸	<i>Terapon jarbua</i>			26	18
總計(尾)						38	29
歧異度指數						0.62	0.66
均勻度指數						0.90	0.96

2.底棲生物（蝦蟹螺貝類）

底棲生物於紅羅海堤兩樣點共記錄 11 目 20 科 29 種 507 個體數（表 4-14），記錄賈瑟琳丑招潮 1 種特有種。

紅羅海堤 1 樣點共記錄 9 目 13 科 17 種 234 個體數，記錄物種中以栓海蜷記錄 48 個最多，佔記錄總數的 20.5%，其次為賈瑟琳丑招潮（35 隻次，佔 15.0%）。多樣性指數部分，歧異度指數為 2.39，均勻度指數為 0.84。

紅羅海堤 2 樣點共記錄 9 目 18 科 21 種 273 個體數，記錄物種中以黑瘤海蜷記錄 31 個最多，佔記錄總數的 11.4%，其次為麗彩擬瘦招潮（29 隻次，佔 10.6%）。多樣性指數部分，歧異度指數為 2.81，均勻度指數為 0.92。

表 4-14 紅羅海堤底棲生物調查資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
十足目	大眼蟹科	萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>				9
	方蟹科	方形大額蟹	<i>Metopograpsus thukuhar</i>			7	3
		細紋方蟹	<i>Grapsus tenuicrustatus</i>			1	
	毛帶蟹科	角眼切腹蟹	<i>Tmethypocoelis ceratophora</i>				11
	地蟹科	兇狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i>				2
	沙蟹科	乳白南方招潮蟹	<i>Austruca lactea</i>			27	
		賈瑟琳丑招潮	<i>Gelasimus jocelynae</i>	特有		35	24
		麗彩擬瘦招潮	<i>Paraleptuca splendida</i>			26	29
	扇蟹科	光掌滑面蟹	<i>Etisus laevimanus</i>				2
		肉球皺蟹	<i>Leptodius sanguineus</i>			2	6
	梭子蟹科	鈍齒短槳蟹	<i>Thalamita crenata</i>			4	5
中腹足目	芝麻螺科	芝麻螺	<i>Planaxis sulcatus</i>			27	24
	海蜷螺科	栓海蜷	<i>Cerithidea cingulata cingulata</i>			48	
		黑瘤海蜷	<i>Batillaria sordida</i>				31
沙蠶目	沙蠶科	沙蠶	Gen. sp. (Nereidae)			4	
原始腹足目	蜑螺科	高腰蜑螺	<i>Nerita striata</i>				12
	蝾螺科	珠螺	<i>Lunella coronata</i>				8

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
		瘤珠螺	<i>Lunella granulata</i>			8	15
	鐘螺科	草蓆鐘螺	<i>Monodonta labio labio</i>				19
尋常海綿綱	尋常海綿綱	海綿	spp.				6
無柄目	藤壺科	紋藤壺	<i>Amphibalanus amphitrite</i>			6	14
等足目	海蟑螂科	奇異海蟑螂	<i>Ligia exotica</i>			17	23
新腹足目	骨螺科	蚵岩螺	<i>Thais clavigera</i>				5
		橄欖螺	<i>Nassa sarta</i>			3	
縮柄眼目	石礮科	石礮	<i>Onchidium verruculatum</i>			2	
簾蛤目	簾蛤科	厚殼縱簾蛤	<i>Gafrarium tumidum</i>				7
鶯蛤目	牡蠣科	拖鞋牡蠣	<i>Ostrea denselamellosa</i>			12	
		棘牡蠣	<i>Crassostrea echinata</i>			5	
		黑齒牡蠣	<i>Saccostrea mordax</i>				18
總計						234	273
歧異度指數						2.39	2.81
均勻度指數						0.84	0.92

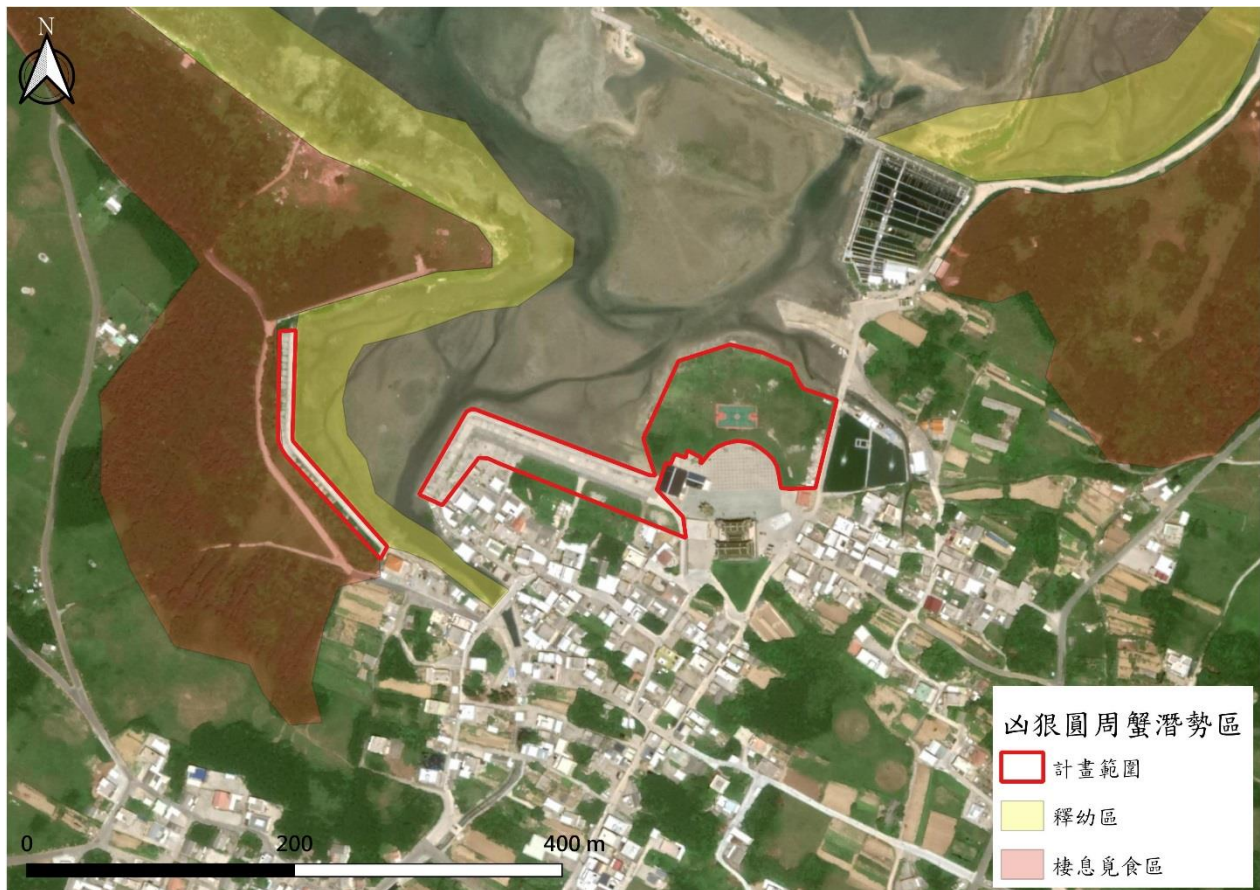


圖 4-6 紅羅海堤陸蟹分布潛勢圖

3.大型固著藻

本計畫於紅羅海堤 2 樣點記錄 1 目 1 科 1 種，為寬角叉珊藻，其相

對覆蓋度介於 6%~50%（表 4-15）。

表 4-15 紅羅海堤大型固著藻調查資源表

門名	目名	中文名	學名	紅羅海堤 2
紅藻植物門	珊瑚藻目	寬角叉珊藻	<i>Jania adhaerens</i>	++
物種數				1

註 1. 「++」表相對覆蓋度介於 6%~50%。

4. 植物性浮游生物

本計畫調查共記錄植物性浮游生物 4 門 31 屬 53 種（表 4-16），總豐度為 264,180 Cells/L。

紅羅海堤 1 樣點共記錄植物性浮游生物 3 門 21 屬 34 種，豐度為 46,120 Cells/L。其中以舟形藻的 *Navicula* sp.1 豐度最高（37,080 cells/L，80.4%），其次為長柄曲殼藻（3,780 cells/L，8.2%）。在多樣性指數部份，歧異度指數為 0.92，均勻度指數為 0.26。

紅羅海堤 2 樣點共記錄植物性浮游生物 5 門 24 屬 31 種，豐度為 218,060 Cells/L。其中以舟形藻的 *Navicula* sp.1 豐度最高（207,720 cells/L，95.3%），其次為咖啡形雙眉藻（1,620 cells/L，0.7%）。在多樣性指數部份，歧異度指數為 0.32，均勻度指數為 0.09。

表 4-16 紅羅海堤植物性浮游生物調查資源表

門名	屬名	中文名	學名	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
藍菌門	平裂藻	優美平裂藻	<i>Merismopedia elegans</i>		1,520
甲藻門	多甲藻	二角多甲藻	<i>Peridinium bipes</i>		60
	原甲藻	閃光原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>		20
	原多甲藻	叉分原多甲藻	<i>Protoperidinium divergens</i>		20
矽藻門	布紋藻	尖布紋藻	<i>Gyrosigma acuminatum</i>		200
		波羅的海布紋藻	<i>Gyrosigma balticum</i>	20	140
	曲殼藻	短柄曲殼藻	<i>Achnanthes brevipes</i>	1,060	
		長柄曲殼藻	<i>Achnanthes longipes</i>	3,780	1,140
	羽紋藻	雙頭羽紋藻	<i>Pinnularia biceps</i>		40
	舟形藻	雙球舟形藻	<i>Navicula amphibola</i>	20	
		方格舟形藻	<i>Navicula cancellata</i>	100	40
		遠距舟形藻	<i>Navicula distans</i>	40	300
		紡錘舟形藻	<i>Navicula rostellata</i>	60	
		喙頭舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>		320
		鹽生舟形藻	<i>Navicula salinarum</i>	80	1,300

門名	屬名	中文名	學名	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
		舟形藻 1	<i>Navicula</i> sp.1	37,080	207,720
	波緣藻	草鞋形波緣藻	<i>Cymatopleura solea</i>	20	
	美壁藻	大美壁藻	<i>Caloneis permagna</i>	160	
		美壁藻 1	<i>Caloneis</i> sp.1		240
	海線藻	菱形海線藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	240	
	脆杆藻	鈍脆杆藻	<i>Fragilaria capucina</i>	20	
		綠脆杆藻	<i>Fragilaria virescens</i>		220
	斜紋藻	長斜紋藻	<i>Pleurosigma elongatum</i>		100
		諾馬斜紋藻	<i>Pleurosigma normanii</i>	60	
	斜脊藻	斜脊藻 1	<i>Plagiotropis</i> sp.1		20
	異極藻	橄欖形異極藻	<i>Gomphonema olivaceum</i>		40
		微細異極藻	<i>Gomphonema parvulum</i>	40	80
		近棒形異極藻	<i>Gomphonema subclavatum</i>	20	
	斑條藻	海生斑條藻	<i>Grammatophora marina</i>		20
	菱形藻	顆粒菱形藻	<i>Nitzschia granulata</i>	20	
		長菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>	20	
		谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>		280
		琴式菱形藻	<i>Nitzschia panduriformis</i>	40	
		彎曲菱形藻	<i>Nitzschia sigmoidea</i>		420
		彎菱形藻	<i>Nitzschia sigma</i>	80	
	盤杆藻	萊維迪盤杆藻	<i>Tryblionella levidensis</i>	60	
	橋彎藻	纖細橋彎藻	<i>Cymbella gracilis</i>	120	440
	雙眉藻	咖啡形雙眉藻	<i>Amphora coffeaeformis</i>	200	1,620
		卵圓雙眉藻	<i>Amphora ovalis</i>	100	
	雙菱藻	華壯雙菱藻	<i>Surirella fastuosa</i>	20	
	雙壁藻	淡褐雙壁藻	<i>Diploneis fusca</i>	60	
		卵圓雙壁藻	<i>Diploneis ovalis</i>	160	300
	胸隔藻	史氏胸隔藻	<i>Mastogloia smithii</i>		100
褐藻門	小環藻	孟氏小環藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		40
	帕拉藻	具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>	240	160
	直鏈藻	串珠直鏈藻	<i>Melosira moniliformis</i>	300	
		擬貨幣直鏈藻	<i>Melosira nummuloides</i>	1,620	1,100
	星臍藻	扇形星臍藻	<i>Asteromphalus flabellatus</i>	20	
	海鏈藻	威氏海鏈藻	<i>Thalassiosira weissflogii</i>	200	
	盒形藻	長耳盒形藻	<i>Biddulphia aurita</i>		40
	圓篩藻	細長列圓篩藻	<i>Coscinodiscus lineatus</i>		20
		圓篩藻 1	<i>Coscinodiscus</i> sp.1	40	
	明盤藻	星形明盤藻	<i>Hyalodiscus stelliger</i>	20	
總計(cells/L)				46,120	218,060
歧異度指數				0.92	0.32
均勻度指數				0.26	0.09

5.動物性浮游生物

本計畫調查共記錄動物性浮游生物 3 門 8 大類（表 4-17），總豐度為 410 ind./m³。

紅羅海堤 1 樣點共記錄動物性浮游生物 3 門 8 大類，豐度為 380

ind./m³。其中以有孔蟲及多毛類豐度最高（分別記錄 90 ind./m³，各占 23.7%）。在多樣性指數部份，歧異度指數為 1.76，均勻度指數為 0.85。

紅羅海堤 2 樣點共記錄動物性浮游生物 1 門 1 大類，為多孔蟲，豐度為 30 ind./m³。在多樣性指數部份，由於僅記錄 1 物種，歧異度指數為 0.00，均勻度指數無法計算。

表 4-17 紅羅海堤植物性浮游生物調查資源表

門	大類	英文名	紅羅海堤 1	紅羅海堤 2
原生動物門	有孔蟲	Foraminifera	90	30
	放射蟲	Radiolaria	10	
節肢動物門	端腳類	Amphipoda	10	
	劍水蚤	Cyclopoida	10	
	哲水蚤	Calanoida	20	
	猛水蚤	Harpacticoida	70	
	介形類	Ostracoda	80	
環節動物門	多毛類	Polychaeta	90	
總計 ((ind./m ³))			380	30
歧異度指數			1.76	0.00
均勻度指數			0.85	-

第伍章 生態檢核成果

一、生態關注區域圖及保全對象

(一)生態關注區域圖

1.西衛海堤

計畫區內周圍土地利用類型多屬道路及人造建築，均為受人為變更之地區，屬人為干擾區域，而除人為干擾區域外，計畫區鄰近側均有區塊狀草生地、農耕地及公園綠地分布，人為干擾程度較大，整體陸域環境之生態敏感度屬低度敏感，另工區南側具有小面積次生林生長，應為廢棄農耕地或裸露地生長出之先驅樹林，主要以銀合歡及黃槿為優勢，其可能為當地部分物種之適生棲地，雖為經屬人為擾動後所產生之棲地環境，但仍具有生態價值，故屬中度敏感區域。

水域環境鄰近堤外潮間帶生態資源豐富，為高度敏感之區域，計畫區西側為西衛漁港，其受人為擾動程度較大，整體棲地品質較低，但仍有部分耐受性高之水域生物賴以生存，其生態敏感度均屬中度敏感。

2.紅羅海堤

計畫區內周圍土地利用類型多屬道路及人造建築，均為受人為變更之地區，屬人為干擾區域，而除人為干擾區域外，計畫區鄰近東側有區塊狀草生地及農耕地分布，西側防風林周圍則有較大面積之草生地，其受人為干擾程度較大，整體陸域環境之生態敏感度屬低度敏感，另工區東南側具有小面積次生林生長，應為廢棄農耕地或裸露地生長出之先驅樹林，主要以銀合歡為優勢，工區西側則有大面積人造防風林分布，主要為木麻黃、黃槿、小葉南洋杉及巴西胡椒木等木本植物組成，兩區均可能為當地部分物種之適生棲地，雖為經屬人為擾動後所產生之棲地環境，但仍具有生態價值，故屬中度敏感區域。

水域環境鄰近國家級青螺濕地，潮間帶生態資源豐富，具有多樣化魚類及底棲生物資源，並提供水鳥食物來源，吸引其於此區停留覓食，屬於高度敏感之區域，計畫區整體生態關注區域圖詳圖 5-1、5-2。

(二)保全對象

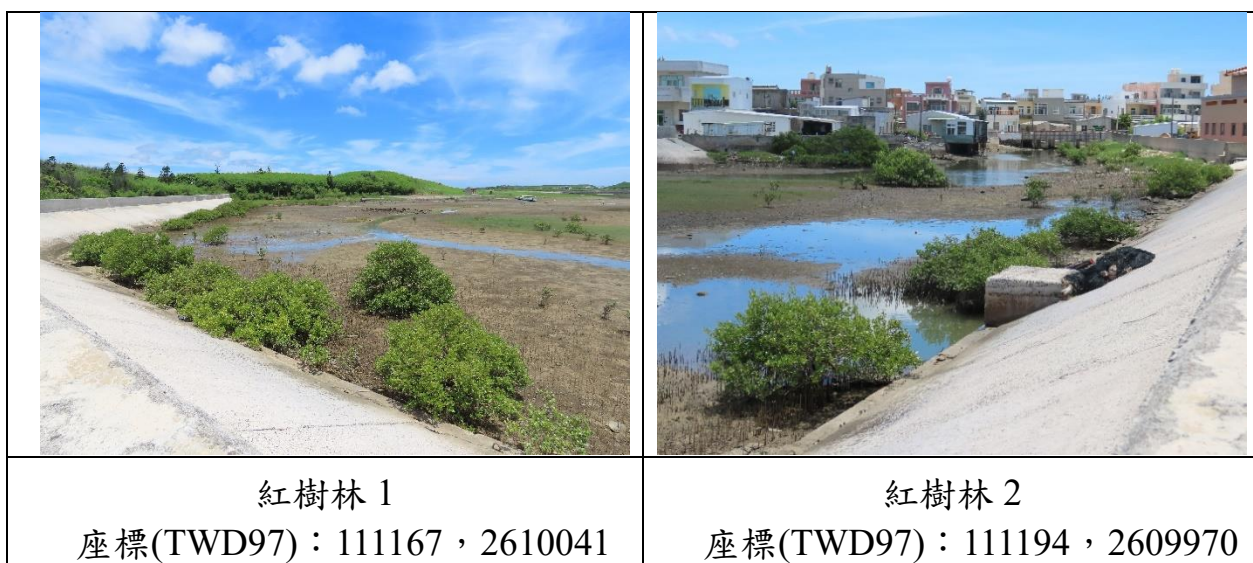
本案於計畫區內調查之喬木，未有澎湖縣政府公告之受保護樹木，但於紅羅計畫區內紅羅二號排水路兩側具海茄冬所生成之紅樹林環境，紅樹林環境提供潮間帶之魚、蝦蟹螺貝、鳥類等生物豐富的食物來源及棲息場所，構成一個具有高度生產力之生態系，維持海岸及河口生態環境，考量青螺濕地潮間帶資源豐富，屬澎湖縣境內除菜園溼地外，較適合紅樹林生長之環境，且過去林務局致力復育青螺溼地之紅樹林，故將其規劃為本案保全對象。生態保全對象現況圖，詳照片 5-1。



圖 5-1 西衛海堤生態關注區域圖



圖 5-2 紅羅海堤生態關注區域圖



照片 5-1 生態保全對象照片

二、工程影響預測

工程預計施作範圍為西衛及紅羅海堤堤外之景觀遊憩營造，工程涉及區域主要多為堤內人為干擾區域，僅堤內、外坡面階梯營造之工項可能影響部分潮間帶環境，故於施工過程中對周圍既有棲地環境擾動較小，惟須注意工程對潮間帶環境之影響，並將工程擾動程度降至最低，並避免過度改變既有棲地型態。以下針對預計施作工項可能造成之影響條列如下：

1. 本計畫於紅羅及西衛既有海堤之堤內、外均有規劃階梯構造之設計，因鄰近區域於現勘時曾發現凶狠圓軸蟹等陸蟹棲息，階梯構造之落差可能阻隔其降海釋幼之通行。
2. 本計畫兩工區均緊鄰潮間帶環境，且紅羅工區位於國家及青螺濕地內，現勘期間可見多種底棲生物及魚類，潮間帶也為冬候鳥經常利用之區域，施工過程機具若進入潮間帶環境，恐擾動潮間帶既有生態環境。
3. 本計畫預計於鄰近區增加植生綠美化，植生規畫若未謹慎評估，可能造成外來種景觀植栽有入侵移入之風險。
4. 本計畫紅羅工區位於國家級青螺濕地內，工區內紅羅二號排水兩側現勘期間發現有海茄冬所形成之紅樹林環境，工程施作期間機具若進入潮間帶內，可能將其剷除，減少紅樹林棲地環境，進而影響鄰近潮間帶生物棲息地減少。
5. 工程於晨昏時段，野生動物活動旺盛期間施工，施工機具造成之振動及噪音將干擾野生動物活動，並對鄰近野生動物有暫時性驅趕作用，使其遷移到鄰近相似環境，增加鄰近環境野生動物的生存壓力。
6. 工程車輛頻繁進出易造成揚塵飄散，使得鄰近植株葉表面遭覆蓋，影響其正常生理作用，導致植物生長不佳。
7. 施工或人為產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。

三、生態友善對策

1. 【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。
2. 【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。
3. 【補償】鄰近區域之植生規畫應採用澎湖當地原生種植株栽種，如下表 5-1。

表 5-1 原生種植栽建議表

喬木	黃槿、海欖果、瓊崖海棠、銀葉樹、欖仁
灌木	草海桐、白水木、苦藍盤、臺灣海桐、厚葉石斑木、宜梧
草本	海埔姜、馬鞍藤、番杏、冬葵子

4. 【迴避】為確保紅羅工區紅樹林棲地之完整性，且避免影響鄰近區域潮間帶生物，工程期間應迴避相關紅樹林環境。
5. 【減輕】施工期間避免高噪音機具同時施工，且於施工範圍周邊設置甲級圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾，並防止野生動物誤闖入工區內。
6. 【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 點後及下午 5 點前施工為宜，並禁止夜間施工減輕對夜行性動物之干擾。
7. 【減輕】施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。
8. 【減輕】施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，降低野生動物誤傷或誤食之風險，並於完工驗收時須查核周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。

9. 【減輕】紅羅計畫區西側堤岸旁多外來種銀合歡分布，後續之綠美化營造工程建議可順勢將其移除，另為避免銀合歡再次入侵，可以客土形式並配合當地原生植栽種植。
10. 【減輕】大型車輛或機具進出聚落，應事先通知村落居民，減輕對在地居民之干擾。
11. 【減輕】施工期間嚴格要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。
12. 【減輕】工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。

四、檢核表單

生態檢核工作依據「公共工程生態檢核注意事項」(行政院公共工程委員會, 109) 填寫「公共工程生態檢核自評表」(表 5-1)。

表 5-1 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	澎湖縣西衛及紅羅海堤整體環境改善工程		
	設計單位	怡興工程顧問有限公司	監造廠商	
	主辦機關	經濟部水利署第七河川局	營造廠商	
	基地位置	地點：西衛工區 TWD97 座標 X：309497 Y：2608883 地點：紅羅工區 TWD97 座標 X：315418 Y：2609489	工程預算/經費(千元)	50,300 千元
	工程目的	改善西衛海堤與紅羅海堤海堤區域及周邊環境，改造為符合發展位階之亮點營造，以改善服務機能、美質環境、生態友善，並保全海岸防護之基本功能。		
	工程類型	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☒ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☐ 其他		
	工程概要	海堤環境營造與改善，西衛海堤 220 公尺，紅羅海堤合計 396 公尺。		
	預期效益	提供在地使用者良好環境感受，優化服務品質，美化整體環境；增加外地遊客駐留時間與探索深度，進而發覺海岸與周邊環境融合之美。		
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
規劃階段	規劃期間：110 年 7 月 9 日至 111 年 4 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：規劃單位-怡興工程顧問有限公司、生態檢核團隊-弘益生態有限公司。 ☐ 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：於 110 年 8 月辦理生態調查，以掌握生態資源及環境狀況。調查結果詳本報告書第肆章。 ☐ 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 (1) 西螺海堤潮間帶：堤外潮間帶生態資源豐富，應	

			<u>縮小工程影響範圍，減輕對潮間帶生物之干擾。</u> (2) <u>紅羅海堤潮間帶：堤外潮間帶環境為青螺濕地，屬國家級重要濕地，工程應盡可能迴避，若無法迴避則採最小影響之工程配置方案。</u> (3) <u>紅羅海堤紅樹林：紅羅計畫區內紅羅二號排水路兩側具海茄冬所生成之紅樹林環境，紅樹林環境提供潮間帶生物豐富的食物來源及棲息場所，故規劃為本案生態保全對象，工程規劃予以迴避，施工期間現地保留。</u> (4) <u>幼蟹降遷：海堤鄰近地區記錄有凶狠圓軸蟹等陸蟹棲息，考量其降海釋幼行為，應減少海堤之階梯設計改以增加緩坡化之面積。</u> ☐ 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：已初步擬定保育對策，詳報告書 p37，後續配合工程設計進行修正，以擬定具體可行之保育措施。 ☐ 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：共計辦理 5 次地方說明會與 1 次在地諮詢小組訪談。 ☐ 否 （工程尚在規劃中，尚未辦理說明會）
	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：網頁如下 https://epp.wra.gov.tw/NewsEppEcological.aspx?n=26592&sms=9915 ☐ 否
設計階段	設計期間：110 年 7 月 9 日至 111 年 4 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：設計單位-怡興工程顧問有限公司、生態檢核團隊-弘益生態有限公司。 ☐ 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：已納入西衛及紅羅海堤生態友善措施平面圖及預算編列相關費用。 ☐ 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：網頁如下

			https://epp.wra.gov.tw/NewsEppEcological.aspx?n=26592&sms=9915 ☐ 否
--	--	--	---

參考文獻

1. Boufford, D. E., H. Ohashi, T. C. Huang, C. F. Hsieh, J. L. Tsai, K. C. Yang, C. I. Peng, C. S. Kuoh and A. Hsiao. 2003. A checklist of the vascular plants of Taiwan. In: Huang, T. C. et al. (eds.), Flora of Taiwan 2nd ed., Vol. 6. Editorial committee, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei. p. 15-139.
2. Wu, J. T., Babu, B., Chou, C. L., Saraswathi, S. J. 2011. Freshwater diatom flora of Taiwan. Biodiversity research center. Taipei, Taiwan, p. 747.
3. 山岸高旺。1999。淡水藻類入門。內田老鶴園，東京市。700 頁。
4. 中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會。2017。臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會，台北市。取自 http://www.bird.org.tw/images/docs/2017年鳥類名錄Fin_20140710.pdf。
5. 方偉宏。2010。臺灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。408 頁。
6. 水野壽彥。1977。日本淡水プランクトン図鑑。保育社株式會社，大阪市。377 頁。
7. 向高世、李鵬翔、楊懿如。2009。臺灣兩棲爬行類圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。336 頁。
8. 向高世。2008。臺灣蜥蜴自然誌。天下文化出版社，臺中市。176 頁。
9. 行政院農業委員會。2016。森林以外之樹木普查方法及受保護樹木認定標準。
http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg022098/ch07/type1/gov62/num18/Eg.htm。
10. 行政院農業委員會。2019。保育類野生動物名錄。取自
<https://conservation.forest.gov.tw/0002021>。
11. 行政院農業委員會。2017。文化資產保存法施行細則。取自
https://www.moc.gov.tw/information_309_19939.html。
12. 行政院農業委員會林業試驗所。2014。臺灣外來入侵種資料庫。取自：
<http://tiasd.tfri.gov.tw>。
13. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2018。臺灣野生植物資料庫。取自
<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/>。
14. 行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。取自
<https://www.epa.gov.tw/public/Data/57289282171.pdf>。
15. 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範修訂。取自
<https://www.epa.gov.tw/public/Attachment/42231463933.pdf>。
16. 吳俊宗、周晉文。1999。淡水河系污染整治對生物群聚動態影響，第四章-藻類。行政院環境保護署，臺北市。4-1~4-45 頁。
17. 吳俊宗。1986。藻類與環境。行政院國家科學委員會生物學研究中心，藻類之研究與應用研討會論文集專刊 15:57-65。
18. 周銘泰、高瑞卿。2011。臺灣淡水及河口魚圖鑑。晨星出版，臺中市。384 頁。
19. 林文宏。2006。猛禽觀察圖鑑。遠流出版事業股份有限公司，臺北市。216 頁。
20. 林春吉。2011a。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(上)。遠見天下出版有限公司，臺北市。239 頁。

21. 林春吉。2011b。臺灣淡水魚蝦生態大圖鑑(下)。遠見天下出版有限公司，臺北市。239 頁。
22. 祁偉廉。2008。臺灣哺乳動物。遠見天下出版有限公司，臺北市。255 頁。
23. 邵廣昭。2009。臺灣物種名錄 網路電子版 version 2009。網路電子版。
<http://taibnet.sinica.edu.tw>。
24. 邵廣昭、張睿昇、鄭明修、涂子萱、邱郁文、何瓊紋、陳天任、何平合、莊守正、趙世民、林沛立。2015。臺灣常見經濟性水產動植物圖鑑。行政院農委會漁業署，臺北市。498 頁。
25. 徐明光。1999。臺灣的淡水浮游藻 (I)—通論及綠藻 (1)。國立臺灣博物館，臺北市。153 頁。
26. 徐堉峰。2013a。臺灣蝴蝶圖鑑(上)弄蝶、鳳蝶、粉蝶。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
27. 徐堉峰。2013b。臺灣蝴蝶圖鑑(下)蛱蝶。晨星出版有限公司，臺中市。384 頁。
28. 徐堉峰。2013c。臺灣蝴蝶圖鑑(中)灰蝶。晨星出版有限公司，臺中市。336 頁。
29. 國立臺灣大學植物標本館。2012。臺灣植物資訊整合查詢系統。<http://tai2.ntu.edu.tw>。
30. 陳文德。2011。臺灣淡水貝類。國立海洋生物博物館，屏東縣。326 頁。
31. 陳昭全。2015。臺灣蝴蝶手繪辨識圖鑑。白象文化事業有限公司，臺中市。192 頁。
32. 陳義雄、張詠青。2005。臺灣淡水魚類原色圖鑑第一卷：鯉形目。水產出版社，基隆市。284 頁。
33. 馮雙、翁嘉駿、陳怡如。2010。臺灣地區保育類野生動物圖鑑。行政院農委會林務局，臺北市。399 頁。
34. 黃行七、旅晟智、徐堉峰。2010。臺灣疑難種蝴蝶辨識手冊。中華民國自然生態保育協會，臺北市。140 頁。
35. 楊遠波、廖俊奎、唐默詩、楊智凱、葉秋好編著。2009。臺灣種子植物科屬誌。行政院農業委員會林務局，臺北市。231 頁。
36. 楊懿如、李鵬翔。2019。臺灣蛙類與蝌蚪圖鑑。貓頭鷹出版社，臺北市。192 頁。
37. 廖本興。2012a。臺灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。320 頁。
38. 廖本興。2012b。臺灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星出版有限公司，臺中市。400 頁。
39. 臺灣植物紅皮書編輯委員會。2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心、行政院農業委員會林務局、臺灣植物分類學會，南投縣。187 頁。
40. 廣瀨弘幸、山岸高旺。1977。日本淡水藻類圖鑑。內田老鶴園。東京市。933 頁。
41. 賴雪端。1997。臺灣本土性底棲藻類做為河川水質生物指標之研究。國立中興大學植物學研究所博士論文，台中市。133 頁。
42. 鄭錫奇、方引平、周政翰。2010。臺灣蝙蝠圖鑑。特有生物研究保育中心，南投縣。143 頁。
43. 鄭錫奇、張簡琳玟。2015。臺灣食肉目野生動物辨識手冊。特有生物研究保育中心，南投縣。63 頁。

44. 賴雪端。1997。臺灣本土性底棲藻類做為河川水質生物指標之研究。國立中興大學植物學研究所博士論文，台中市。133 頁。
45. 交通部觀光局澎湖國家風景區管理處。2000。澎湖潮間帶生物圖鑑。澎湖國家風景管理處。124 頁。
46. 施志昀、林家和、賴志威。2010。沿著海岸線走：澎湖潮間帶無脊椎動物圖鑑。澎湖國家風景管理處。224 頁。
47. 胡忠恆，陶錫珍。2012。澎湖群島彩色貝類圖鑑。文化局。157 頁。
48. 薛德永、鄭正綱。2004。澎湖群島魚類圖鑑第一輯。澎湖縣政府。108 頁。
49. 薛德永、鄭正綱。2005。澎湖群島魚類圖鑑第二輯。澎湖縣馬公市風櫃國民小學。127 頁。
50. 薛德永、鄭正綱。2005。澎湖群島魚類圖鑑第三輯。澎湖縣馬公市風櫃國民小學。127 頁。
51. 邵廣昭。2003。魚類圖鑑：臺灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版。444 頁。

附錄一 西衛海堤調查工作照、物種照

	
鳥類調查工作照	蝶類調查工作照
	
哺乳類調查工作照	夜間調查工作照
	
白頭翁	東方環頸鵒
	
岩鷺	鳳頭燕鷗



鐵嘴鵒



紅尾伯勞



黑眶蟾蜍



疣尾蜥虎



魚類調查工作照



底棲生物調查工作照



藻類調查工作照



黑棘鯛

	
巴拉金梭魚	花身鰺
	
肉球皺蟹	方形大額蟹
	
拖鞋牡蠣	紫孔雀殼菜蛤
	
白肋蜑螺	草蓆鐘螺

附錄二 紅羅海堤調查工作照、物種照

	
鳥類調查工作照	蝶類調查工作照
	
哺乳類調查工作照	夜間調查工作照
	
鳳頭燕鷗	斑文鳥
	
黃頭鷺	黃足鵠



蒼燕鷗



家燕



黑眶蟾蜍



無疣蝎虎



魚類調查工作照



底棲生物調查工作照



藻類調查工作照



賈瑟琳招潮蟹

	
細紋方蟹	麗彩擬瘦招潮
	
乳白南方招潮蟹	凶狠圓軸蟹
	
芝麻螺	黑齒牡蠣
	
奇異海蟑螂	寬角叉珊藻

附錄三 鼠籠位置、水域調查點及保育類點位座標

表 1 鼠籠位置點位座標

計畫區	樣區編號	座標	
		經度	緯度
西衛海堤	鼠籠位置 1	105340.17	2609452.67
	鼠籠位置 2	105286.76	2609555.11
	鼠籠位置 3	105473.21	2610063.17
	鼠籠位置 4	105020.03	2609940.82
	鼠籠位置 5	105606.82	2608995.19
	鼠籠位置 6	105045.85	2609086.04
紅羅海堤	鼠籠位置 1	111453.65	2609979.98
	鼠籠位置 2	111289.34	2609997.38
	鼠籠位置 3	111909.22	2610286.39
	鼠籠位置 4	111963.41	2609776.65
	鼠籠位置 5	111480.76	2609479.48
	鼠籠位置 6	110722.52	2610157.63

註：座標系統為 TWD97（二度分帶），每個位置放至 5 個陷阱。

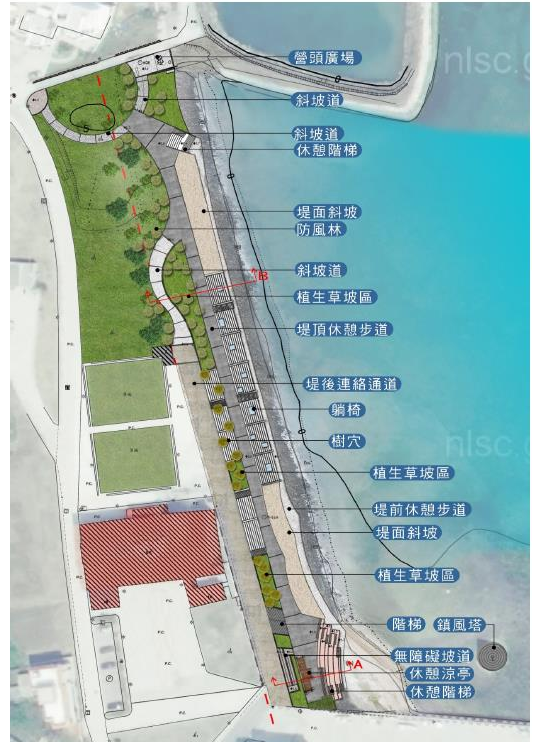
表 2 水域調查點位座標

樣點編號	座標	
	經度	緯度
西衛海堤	105376.53	2609475.13
紅羅海堤 1	111234.24	2609967.89
紅羅海堤 2	111490.80	2610086.53

表 3 保育類點位座標

物種名稱	數量	座標	
		經度	緯度
紅尾伯勞	1	105509.95	2608993.87
紅尾伯勞	1	105025.20	2609183.23
鳳頭燕鷗	2	105350.38	2609439.47
鳳頭燕鷗	4	111589.31	2610098.52
蒼燕鷗	3	111742.71	2610189.57

附錄四 生態評估人員/民眾參與意見記錄表

填表人員 (單位/職稱)	白○易 (弘益生態有限公司/計畫專員)	填表日期	民國 110 年 8 月 17 日
參與項目	☒ 現地勘查 ☐ 施工說明會 ☒ 訪談 ☐ 公聽 ☐ 座談會 ☐ 其他：_____	參與日期	民國 110 年 8 月 17 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	
白○易	弘益生態有限公司/計畫專員	生態檢核人員	
侯○文	國際海洋股份有限公司/研究員	遊客	
鄂○鑫	澎湖海洋生物研究中心/約聘人員	在地民眾	
蔡○倫	中研院歷史語言研究所/研究員	專家學者	
意見摘要 提出人員(單位/職稱) 白○易(弘益生態有限公司/計畫專員)		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱) 陳○奇(怡興工程顧問有限公司/計畫主持人)	
1. 本計畫於紅羅及西衛既有海堤之堤前、後均有規劃階梯構造之設計，因鄰近區域於現勘時曾發現凶狠圓軸蟹等陸蟹棲息，階梯構造之落差可能阻隔其降海釋幼之通行，建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積(如下圖)，以利陸蟹通行使用。 		1. 已調整設計內容，保留局部斜坡與綠化方式，以利陸蟹通行使用。 	
2. 紅羅計畫區西側堤岸旁多外來種銀合歡分布(如下圖)，後續之綠美化營造工程建議可順勢將其移除，另為避免銀合歡再次入侵，可以客土形式並配合當地原生植栽種植(表1)。		2. 工程已納入移除銀合歡並加入原生植栽種植。	



3. 本計畫兩工區均緊鄰潮間帶環境，且紅羅工區位於國家及青螺濕地內，現勘期間可見多種底棲生物及魚類，潮間帶也為冬候鳥經常利用之區域，為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。
4. 本計畫預計於鄰近區增加植生綠美化，應避免使用外來種景觀植栽，建議採用澎湖當地原生植株(表 1)。
5. 本計畫紅羅工區位於國家級青螺濕地內，西側堤岸現勘期間發現有紅樹林植物海茄冬分布，本區屬澎湖縣境內除菜園溼地外，較適合紅樹林生長之環境，且過去林務局致力復育青螺溼地之紅樹林，後續本團隊將擬定相關紅樹林涉及區域作為保全對象，施工期間之機具、施工便道及材料暫置區均應迴避此區。



座標位置 TW97 (111171, 2610007)

6. 施工期間嚴格要求遵守「野生動物保育法」、「國家公園法」及其他相關法令之規定，要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。
7. 工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。

3. 已特別納入設計圖面之生態友善措施圖規範之。
4. 工程植栽已採用建議之原生植株。
5. 已特別納入設計圖面之生態友善措施圖規範之。

6. 已特別納入設計圖面之生態友善措施圖規範之。
7. 已特別納入設計圖面之生態友善措施圖規範之。

意見摘要

提出人員(單位/職稱)

侯○文(國際海洋股份有限公司/研究員)

處理情形回覆

回覆人員(單位/職稱)

陳○奇(怡興工程顧問有限公司/計畫主持人)

1. 建議海堤能夠多做綠美化，營造較自然之環境。 2. 海堤坡度建議採粗糙化之緩坡設計，作為生態友善措施，避免阻斷陸蟹降海釋幼。 3. 海堤營造建議多採用自然素材，減少水泥化設施。 4. 遊憩空間應有遮陰設施。	1. 已納入相關綠美化內容，營造自然環境。 2. 已調整設計內容，保留局部斜坡與綠化方式，以利陸蟹通行使用。 3. 設計已增加綠化植栽面積，減少水泥表面。 4. 兩處海堤均已加入遮陰設施。
意見摘要 提出人員(單位/職稱) 鄂○鑫(澎湖海洋生物研究中心/約聘人員)	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱) 陳○奇(怡興工程顧問有限公司/計畫主持人)
1. 海堤設置應減少人工採料使用，多採用自然素材。 2. 環境營造應迎合在地自然景觀，避免過多雜亂設施破壞自然美感。 3. 紅羅海堤鄰近區多外來種植物銀合歡，建議施工過程能順勢移除。	1. 設計已增加綠化植栽面積，減少水泥表面。 2. 已調整凸顯地方美質之方式，重點美化增加整體美感。 3. 工程已納入移除銀合歡並加入原生植栽種植等相關工項。
意見摘要 提出人員(單位/職稱) 蔡○倫(中研院歷史語言研究所/研究員)	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱) 陳○奇(怡興工程顧問有限公司/計畫主持人)
1. 營造設施應減少水泥用量。 2. 紅羅海堤鄰近區外來種植物銀合歡，建議施工過程順勢移除，可改種在地原生植物。	1. 設計已增加綠化植栽面積，減少水泥表面。 2. 工程已納入移除銀合歡並加入原生植栽種植等相關工項。

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. 記錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
3. 民眾參與記錄須依次整理成表格內容
4. 表格欄位不足請自行增加或加頁。

附錄五 水利工程快速棲地生態評估表(海岸)

一、西衛海堤

基本資料	記錄日期	110/8/16	評估者	白○易
	海岸段名稱	西衛海堤	行政區(鄉市鎮區)	澎湖縣馬公市
	工程名稱	澎湖海堤整體環境改善工程(西衛工區)	工程階段	☒ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☐ 施工階段
	調查河段位置座標(TW97)		(105360, 2609479)	
	工程區域環境概述	詳本報告第參章 P13		
現況圖	☐ 海岸定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 棲地照片 ☒ 海岸及護坡照片 ☒ 棲地生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他			
評估因子	評分勾選與簡述補充說明			單項 評分 (1-10)
海岸型態 多樣性 (A)	含括的海岸型態： ☐ 岩岸、 ☒ 沙岸、 ☒ 礫岸、 ☐ 海崖、 ☐ 海口濕地、 ☐ 潟湖、 ☐ 鹽澤			7
海岸廊道 連續性 (B)	☐ 仍維持自然狀態、 ☒ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態明顯呈穩定狀態、 ☐ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態未達穩定狀態、 ☐ 受工程影響連續性遭阻斷，造成生物遷徙及物質傳輸困難			7
水質 (C)	☐ 水色、 ☐ 濁度、 ☐ 味道、 ☐ 水溫、 ☐ 優養情形等水質指標： ☒ 皆無異常、 ☐ 水質指標皆無異常、 ☐ 水質指標有任一項出現異常、 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常			10
海岸 穩定度 (組成多樣性) (D)	穩定程度與組成多樣性(☐ 岩岸、 ☒ 卵石、 ☒ 沙灘、 ☒ 礫灘、 ☐ 濕地) ☒ 海岸穩定超過 75%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 75%~50%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 50%~25%，較易受洪水事件影響、 ☐ 海岸穩定少於 25%，易受洪水事件影響			10
海岸底質 多樣性 (E)	目標海岸內，組成底質(☐ 漂石、 ☐ 圓石、 ☒ 卵石、 ☒ 礫石等)被沉積砂土覆蓋之面積比例： ☒ 面積比例小於 25%、 ☐ 比例介於 25%~50%、 ☐ 面積比例介於 50%~75%、 ☐ 面積比例大於 75%			9
海岸 穩定度 (沖蝕干擾程度) (F)	海岸穩定度及受到海浪沖蝕干擾程度： ☐ 海岸自然穩定狀態，小於 5%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☒ 海岸中度穩定(多為礫石或為人工構造物)，5%~30%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 海岸中度不穩定(多為礫石及沙灘混合)，30%~60%的海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 河岸極不穩定(多為沙灘)，超過 60%海岸受到海浪沖蝕干擾			7
海岸廊道 連續性 (G)	☐ 仍維持自然狀態、 ☐ 具人工構造物及海岸植生工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷、 ☒ 具人工構造物及海岸植生工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷			4
海岸沙灘	海岸及海岸臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響-----			4

植被 (H)	☐ 覆蓋率超過 80%，植被未受人為影響、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，植被為人工次生林，人為活動不影響植物生長、 ☒ 覆蓋率 80%~50%，具明顯人為干擾活動、 ☐ 覆蓋率少於 50%，有高度的人為開發活動破壞植被		
水生動物 豐多度 (原生 or 外來) (I)	計畫區域內之 ☐ 水棲昆蟲、 ☒ 底棲大型無脊椎動物-(☒ 螺貝類、 ☒ 蝦蟹類)、 ☒ 魚類、 ☐ 兩生類等指標物種出現程度： ☒ 指標物種出現三類以上，且皆為原生種、 ☐ 指標物種出現三類以上，但少部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現二至三類，部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現一類或都沒有出現 是否配合簡易生態網捕調查進行評比： ☒ 有 ☐ 否		10
人為影響 程度 (J)	計畫區對河川生態潛在影響之人為干擾因素，是否納入工程內容考量： ☒ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域無潛在危險因子、 ☐ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域仍有間接影響潛在危險因子、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來可能直接影響棲地生態、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來能直接影響棲地生態、		9
現地氣候	計畫區對水岸生態影響之氣候干擾因子(可複選) ☐ 日照充足、 ☒ 日照強烈、 ☒ 乾旱、 ☐ 降雨量日多、 ☐ 雨量相對集中、 ☐ 濕度大、 ☐ 冬季季風強烈、 ☐ 其他_____		
檢視生態環境 綜合評價	良		總項指標分數
			77
棲地生態 保育建議	保育 策略	1. 【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。 2. 【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。 3. 【減輕】鄰近區域之植生規畫應採用澎湖當地原生種植株栽種，如下表 5-1。 4. 【減輕】施工期間避免高噪音機具同時施工，且於施工範圍周邊設置甲級圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾，並防止野生動物誤闖入工區內。 5. 【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 點後及下午 5 點前施工為宜，並禁止夜間施工減輕對夜行性動物之干擾。 6. 【減輕】施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。 7. 【減輕】施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，降低野生動物誤傷或誤食之風險，並於完工驗收時須查核周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。 8. 【減輕】大型車輛或機具進出聚落，應事先通知村落居民，減輕對在地居民之干擾。 9. 【減輕】施工期間嚴格要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。 10. 【減輕】工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。	
	補充 說明		

註：本表評分方式：單項指標滿分 10 分，「優」7~10 分；「良」4~6 分；「差」2~3 分；「劣」0~1 分，總項指標滿分 100 分，「優」100~80 分；「良」79~60 分；「差」59~30 分；「劣」29~10 分。

二、紅羅海堤

基本資料	記錄日期	110 / 8 / 16	評估者	白○易	
	海岸段名稱	紅羅海堤	行政區(鄉市鎮區)	澎湖縣湖西鄉	
	工程名稱	澎湖海堤整體環境改善工程(紅羅工區)	工程階段	☒ 計畫提報階段 ☐ 調查設計階段 ☐ 施工階段	
	調查河段位置座標(TW97)		(111357, 2609997)		
	工程區域環境概述	詳本報告第參章 P14			
現況圖	☐ 海岸定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 棲地照片 ☒ 海岸及護坡照片 ☒ 棲地生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____				
評估因子	評分勾選與簡述補充說明			單項 評分 (1-10)	
海岸型態 多樣性 (A)	含括的海岸型態： ☐ 岩岸、 ☒ 沙岸、 ☒ 礫岸、 ☐ 海崖、 ☐ 海口濕地、 ☐ 潟湖、 ☐ 鹽澤			7	
海岸廊道 連續性 (B)	☐ 仍維持自然狀態、 ☒ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態明顯呈穩定狀態、 ☐ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，海岸型態未達穩定狀態、 ☐ 受工程影響連續性遭阻斷，造成生物遷徙及物質傳輸困難			8	
水質 (C)	☐ 水色、 ☐ 濁度、 ☐ 味道、 ☐ 水溫、 ☐ 營養情形等水質指標： ☒ 皆無異常、 ☐ 水質指標皆無異常、 ☐ 水質指標有任一項出現異常、 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常			10	
海岸 穩定度 (組成多樣性) (D)	穩定程度與組成多樣性(☐ 岩岸、 ☒ 卵石、 ☒ 沙灘、 ☒ 礫灘、 ☐ 濕地) ☒ 海岸穩定超過 75%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 75%~50%，底質組成多樣、 ☐ 海岸穩定 50%~25%，較易受洪水事件影響、 ☐ 海岸穩定少於 25%，易受洪水事件影響			10	
海岸底質 多樣性 (E)	目標海岸內，組成底質(☐ 漂石、 ☐ 圓石、 ☒ 卵石、 ☒ 礫石等)被沉積砂土覆蓋之面積比例： ☐ 面積比例小於 25%、 ☒ 比例介於 25%~50%、 ☐ 面積比例介於 50%~75%、 ☐ 面積比例大於 75%			6	
海岸 穩定度 (沖蝕干擾程度) (F)	海岸穩定度及受到海浪沖蝕干擾程度： ☐ 海岸自然穩定狀態，小於 5%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☒ 海岸中度穩定(多為礫石或為人工構造物)，5%~30%海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 海岸中度不穩定(多為礫石及沙灘混合)，30%~60%的海岸受到海浪沖蝕干擾、 ☐ 河岸極不穩定(多為沙灘)，超過 60%海岸受到海浪沖蝕干擾			7	
海岸廊道 連續性 (G)	☐ 仍維持自然狀態、 ☒ 具人工構造物及海岸植生工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 具人工構造物及海岸植生工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷、 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷			6	

海岸沙灘 植被 (H)	海岸及海岸臨岸區域植物覆蓋率與受人為影響----- ☐ 覆蓋率超過 80%，植被未受人為影響、 ☐ 覆蓋率 80%~50%，植被為人工次生林，人為活動不影響植物生長、 ☒ 覆蓋率 80%~50%，具明顯人為干擾活動、 ☐ 覆蓋率少於 50%，有高度的人為開發活動破壞植被		4
水生動物 豐多度 (原生 or 外來) (I)	計畫區域內之 ☐ 水棲昆蟲、 ☒ 底棲大型無脊椎動物-(☒ 螺貝類、 ☒ 蝦蟹類)、 ☒ 魚類、 ☐ 兩生類等指標物種出現程度： ☒ 指標物種出現三類以上，且皆為原生種、 ☐ 指標物種出現三類以上，但少部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現二至三類，部分為外來種、 ☐ 指標物種僅出現一類或都沒有出現 是否配合簡易生態網捕調查進行評比： ☒ 有 ☐ 否		10
人為影響 程度 (J)	計畫區對河川生態潛在影響之人為干擾因素，是否納入工程內容考量： ☒ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域無潛在危險因子、 ☐ 干擾因素納入工程內容考量，上游區域仍有間接影響潛在危險因子、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來可能直接影響棲地生態、 ☐ 干擾因素未納入工程內容考量，未來能直接影響棲地生態、		9
現地氣候	計畫區對水岸生態影響之氣候干擾因子(可複選) ☐ 日照充足、 ☒ 日照強烈、 ☒ 乾旱、 ☐ 降雨量日多、 ☐ 雨量相對集中、 ☐ 濕度大、 ☐ 冬季季風強烈、 ☐ 其他_____		
檢視生態環境 綜合評價	良		總項指標分數 77
棲地生態 保育建議	保育 策略	1. 【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。 2. 【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。 3. 【減輕】鄰近區域之植生規畫應採用澎湖當地原生種植株栽種，如下表 5-1。 4. 【迴避】為確保紅樹林棲地之完整性，且避免影響鄰近區域潮間帶生物，工程期間應迴避相關紅樹林環境。 5. 【減輕】施工期間避免高噪音機具同時施工，且於施工範圍周邊設置甲級圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾，並防止野生動物誤闖入工區內。 6. 【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 點後及下午 5 點前施工為宜，並禁止夜間施工減輕對夜行性動物之干擾。 7. 【減輕】施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。 8. 【減輕】施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，降低野生動物誤傷或誤食之風險，並於完工驗收時須查核周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。 9. 【減輕】紅羅計畫區西側堤岸旁多外來種銀合歡分布，後續之綠美化營造工程建議可順勢將其移除，另為避免銀合歡再次入侵，可以客土形式並配合當地原生植栽種植。 10. 【減輕】大型車輛或機具進出聚落，應事先通知村落居民，減輕對在地居民之干擾。 11. 【減輕】施工期間嚴格要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。	

		12. 【減輕】工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。
	補充說明	

註：本表評分方式:單項指標滿分 10 分，「優」 7~10 分；「良」 4~6 分；「差」 2~3 分；「劣」 0~1 分，總項指標滿

分 100 分，「優」 100~80 分；「良」 79~60 分；「差」 59~30 分；「劣」 29~10 分。

附錄六 環境友善自主檢查表

主辦機關	經濟部水利署第七河川局		
工程名稱	澎湖縣西衛及紅羅海堤整體環境改善工程		
承攬廠商			
工程位點	地點：澎湖縣馬公市 TWD97 座標： X：105360 Y：2609479		
編號	項目	檢查標準	檢查日期
1	友善植栽建議	【補償】鄰近區域之植生規畫應採用澎湖當地原生種植株栽種。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
2	限制施工影響範圍	【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
3	友善動物利用之設計	【減輕】堤內、外建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
4	野生動物保護	【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 點後及下午 5 點前施工為宜，並禁止夜間施工減輕對夜行性動物之干擾。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
5		【減輕】施工期間避免高噪音機具同時施工，且於施工範圍周邊設置甲級圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾，並防止野生動物誤闖入工區內。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
6		【減輕】施工期間嚴格要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
7		【減輕】工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
8	環境清潔	【減輕】施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，降低野生動物誤傷或誤食之風險，並於完工驗收時須查核周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
		【減輕】施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間

9	友善居民	【減輕】大型車輛或機具進出聚落，應事先通知村落居民，減輕對在地居民之干擾。		☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
承攬廠商(簽名)				
監造單位(簽名)				
異常狀況處理				
異常狀況類型	☐ 植被剷除 ☐ 水域動物暴斃 ☐ 施工便道闢設不當 ☐ 水質混濁 ☐ 生態保育團體或在地居民陳情等事件 ☐ 生態保育措施未執行 ☐ 生態保全對象遭破壞 ☐ 其他(請說明)：			
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國 年 月 日	
異常狀況說明		解決對策		
複查者		複查日期	民國 年 月 日	
複查結果及 應採行動				
備註： 一、本表於工程期間，由施工廠商每月定期填寫，並交由監造單位查驗，再交由主辦機關及生態團隊備查。請依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選記錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片(表格內標示底色的項目檢附照片)。 二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報並通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊。 三、工程設計或施工有任何變更可能影響或損及生態保全對象或生態保育措施，應通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊溝通協調。 四、表單內所列檢查項目不得擅自修改，相關項目修正得報請監造單位/生態評估人員或工程主辦單位研議修正。 五、請依各項生態保育措施與保全對象之說明及施工前照片提供施工階段照片，需完整呈現執行範圍及內容，儘量由同一位置與角度拍攝。 六、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。				

生態友善機制施工階段照片及說明

1. 【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。	
[施工前] 	[施工階段]
日期： 說明：	日期： 說明：
2. 【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。	
[施工階段]	[完工後]
日期： 說明：	日期： 說明：

主辦機關	經濟部水利署第七河川局		
工程名稱	澎湖縣西衛及紅羅海堤整體環境改善工程		
承攬廠商			
工程位點	地點：澎湖縣湖西鄉 TWD97 座標： X：111357 Y：2609997		
編號	項目	檢查標準	檢查日期
1	既有林相保留	【迴避】為確保紅樹林棲地之完整性，且避免影響鄰近區域潮間帶生物，工程期間應迴避相關紅樹林環境。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
2	友善植栽建議	【減輕】鄰近區域之植生規畫應採用澎湖當地原生種植株栽種。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
3		【減輕】紅羅計畫區西側堤岸旁多外來種銀合歡分布，後續之綠美化營造工程建議可順勢將其移除，另為避免銀合歡再次入侵，可以客土形式並配合當地原生植栽種植。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
4		限制施工影響範圍	【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。
5	友善動物利用之設計	【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
6	野生動物保護	【迴避】妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，於早上 8 點後及下午 5 點前施工為宜，並禁止夜間施工減輕對夜行性動物之干擾。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
7		【減輕】施工期間避免高噪音機具同時施工，且於施工範圍周邊設置甲級圍籬降低噪音，以減少施工對鄰近物種之干擾，並防止野生動物誤闖入工區內。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
8		【減輕】施工期間嚴格要求施工人員確實遵守野生動物保育法相關規定，不得騷擾、虐待、獵捕野生動物，並禁止施工人員於工區自行飼養犬貓及寵物，或餵食附近流浪犬貓等，降低野生動物生存壓力。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間
9		【減輕】工區內禁止使用除草劑及老鼠藥，減少食物鏈之生物累積，間接影響高階之物種。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間

10	環境清潔	【減輕】施工期間產生之工程及民生廢棄物集中並帶離現場，禁止埋入土層，或以任何形式滯留現場，降低野生動物誤傷或誤食之風險，並於完工驗收時須查核周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間	
11		【減輕】施工車輛運行易產生揚塵，定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間	
12	友善居民	【減輕】大型車輛或機具進出聚落，應事先通知村落居民，減輕對在地居民之干擾。	☐ 是 ☐ 否 ☐ 非執行期間	
承攬廠商(簽名)				
監造單位(簽名)				
異常狀況處理				
異常狀況類型	☐ 植被剷除 ☐ 水域動物暴斃 ☐ 施工便道闢設不當 ☐ 水質混濁 ☐ 生態保育團體或在地居民陳情等事件 ☐ 生態保育措施未執行 ☐ 生態保全對象遭破壞 ☐ 其他(請說明)：			
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國 年 月 日	
異常狀況說明		解決對策		
複查者		複查日期	民國 年 月 日	
複查結果及 應採行動				
備註： 七、本表於工程期間，由施工廠商每月定期填寫，並交由監造單位查驗，再交由主辦機關及生態團隊備查。請依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選記錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片(表格內標示底色的項目檢附照片)。 八、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報並通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊。 九、工程設計或施工有任何變更可能影響或損及生態保全對象或生態保育措施，應通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊溝通協調。 十、表單內所列檢查項目不得擅自修改，相關項目修正得報請監造單位/生態評估人員或工程主辦單位研議修正。 十一、請依各項生態保育措施與保全對象之說明及施工前照片提供施工階段照片，需完整呈現執行範圍及內容，儘量由同一位置與角度拍攝。 十二、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。				

生態友善機制施工階段照片及說明

1. 【迴避】為確保紅樹林棲地之完整性，且避免影響鄰近區域潮間帶生物，工程期間應迴避相關紅樹林環境。	
[施工前] 	[施工階段]
日期： 說明：	日期： 說明：
2. 【迴避】為避免驚擾潮間帶生態，後續施工過程應盡量避免機具進入潮間帶環境。	
[施工前] 	[施工階段]
日期： 說明：	日期： 說明：

3. 【減輕】提前、後建議海堤取消或減少階梯構造，增加緩坡化之面積，以利陸蟹降海釋幼通行使用。

[施工階段]

[完工後]

日期：

說明：

日期：

說明：