

4-3-3 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程

(1) 工程內容概要

本工程位於臺南市南區灣裡海堤(黃金海岸)堤段，因新安平港防波堤的影響，導致本區沙源持續流失，而北面鄰近安平南堤的鯤鯓段則不斷淤沙，因此本案從鯤鯓段取沙至灣裡段(黃金海岸)回填，補充流失的海沙，回填範圍自黃金海岸突堤往南至臺南市南區親水公園旁之海岸區域，挖填工區範圍各約 2.1 公里(見圖 4-50)，並以拋置異形塊及塊石的方式改善已沉陷之既有突堤結構。工程總預算：45,000 千元。109 年 12 月進入施工階段，110 年 7 月完工。

本工程自 109 年 2 月開始執行設計階段生態檢核作業，於 109 年 12 月進入施工階段，預計 110 年 10 月進入維護管理階段，詳細各項工作執行歷程見下表 4-25。本工程在鯤鯓段設置取砂區，於灣裡段(黃金海岸)進行施工，鯤鯓段沿岸大片的沙灘有許多東方環頸鵠、沙蟹棲息，海岸後方則為生長良好的高灘草地及木麻黃防風林；灣裡段沙灘較窄，但既有的突堤塊石為多孔隙結構，吸引許多螺貝螃蟹及魚類聚集，是本區遊客喜愛的景點之一(見圖 4-51)，工程挖方、填方、突堤改善等作業可能對海岸沙灘及濱海水質造成影響。



圖 4-50 台南市南區灣裡海堤環境營造工程關注區域圖



拍攝日期:109 年 01 月 06 日

圖 4-51 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程環境照

表 4-25 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程生態檢核執行歷程表

日期	項目	內容說明
109.1.06	現勘	<p>主辦單位、工程設計人員(本案為六河局自辦設計)會同生態人員至現場勘查工區環境，說明治理原因並討論治理方案。</p> <p>勘查意見：工區旁有生長良好的防風林、沙灘草地及多種生物棲息的沙灘，建議施工時避免破壞海岸植被、並盡量減少對沙灘的影響。</p>
	快速棲地評估	生態人員針對海岸環境進行快速棲地評估，詳見 5-4-4 節。
109.2.12	海岸鳥類調查	於漲潮前後兩個小時與退潮前後兩個小時於安平港以南海岸區以及黃金海岸區各調查一次，詳見 5-4-5 節。
109.3.30	檢送設計原則審查意見	依據前期工作及設計原則審查會資料提出保育原則。
109.4.27	植物及潮間帶生物調查	於工區與進行沿線調查法、定框法、試坑法分別進行植物、蝦蟹螺貝及多毛類調查，詳見 5-4-5 節。
109.9.03	設計說明會	主辦單位邀集立法委員、市議員、里長及在地民眾，辦理設計說明會，說明工程治理方案及未來規劃。

日期	項目	內容說明
109.12.23	施工說明會	主辦單位邀集施工團隊、生態人員辦理施工前說明會，說明工程治理方案及施工時間。 生態人員向施工團隊說明，施工階段生態保育措施自主檢查表項目、填寫方式及定期填寫時間。
110.5.14	第一次施工中勘察	生態人員至工區確認生態保全對象現況、
110.6.04	第二次施工中勘察	保育措施執行情形。
110.9.13	完工勘查	

(2)生態文獻蒐集

除第 2-3 節海岸區域之統整議題，另蒐集彙整工區鄰近的調查資料，以「人工養灘工法應用於台南海岸保護之研究」(經濟部水利署第六河川局，2011)及「台南海岸一般性海堤區域環境情勢調查」(經濟部水利署第六河川局，2018)為參考，分別摘錄植物、陸域動物、水域生物的調查結果如附錄二，並彙整各項生態議題說明如下：

(a)陸域植物

本區為海岸沙灘，以草本植物的多樣性最高，是海岸主要的天然植被。因此本工程的植物生態議題應著重於**沙灘草生地的維持及復育**。

(b)陸域動物

本區鳥種為低海拔平原常見的鳥種，棲息於樹林及草原的種類均有，並且也有棲息於海灘的東方環頸鶲等度冬水鳥。其中紅尾伯勞為棲息在開闊草地的保育類鳥類。因此本工程生態關注議題應著重於**維持海岸的多樣植被環境，包含樹林、草地及沙灘環境**。

(c)水域生物

本區主要為沙質海岸，棲息許多角眼沙蟹，而灣裡海堤段因有凸堤及消波塊供玉黍螺、藤壺附著生長及許多節肢動物如細紋方蟹及梭子蟹躲避，造成該區域有較多的種類。因此本工程的重要潮間帶生態議題為**沙灘及突堤環境維持與復原**。

(3)民眾參與

本案位於臺南市知名觀光景點—黃金海岸，並且也正好在著名地標—黃金海岸船屋(2019 年改名為黃金海岸方舟)前，每天夕陽西下都吸引不少民眾在此地欣賞日落及沙灘上嬉戲，是臺南市政府及臺南市南區公所重點經營的觀光景點，2019 年 10 月水利署及六河局已於黃金海岸辦理會勘，向立委、民代及工區周邊里長、黃金海岸方舟經營團隊說明現況規劃。未來若進入施工期間仍會對此地觀光活動造成影響，因此設計階段之說明會預計邀請黃金海岸方舟的經營團隊、臺南市政府及在地民眾說明施工規劃，減少施工過程對觀光活動之影響。

(a) 設計說明會

本案工程受在地民眾關切，因此由六河局於 109 年 9 月 3 日辦理設計說明會，邀請地方立委、市議員、里長及民眾，共同討論工程治理方式，詳細內容如下及附錄七。

I 立法委員林俊憲助理：反對興達港疏浚土方用於黃金海岸養灘，港區內的疏浚土方有汙染疑慮。立委長期關注黃金海岸海岸線退縮的問題，也積極爭取經費辦理養灘工程，但一定要是乾淨的砂源才行。

II 市議員呂維胤先生：①聽說砂源來自興達港之疏浚土方，在此堅決表示反對。第一是疏浚土方有汙染疑慮第二則是為何茄萣當地居民有疑慮反而要挪用到黃金海岸養灘，難道我們是二等公民？第三土方汙染恐會破壞生態及在地和漁民養殖生計。②工期已接近，沙源問題要盡早定案。③本工程施工位置有養殖漁業，要避免影響養殖漁業。

III 市議員林美燕：反對的鄉民這麼多，盼政府施工前要將工法說明清楚，砂源要好好跟地方溝通清楚，才不會讓鄉民對政府沒有信心。

IV 佛壇里里長：養灘工程會影響近海養蚵及堤後養殖業之生計。

V 第六河川局：①按臺南市一級海岸防護計畫規定，本工程「臺南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程」砂源取自鯤鯓海堤之沙灘。下期工區之砂源目前仍在構想階段並非定案，本局與能源局會尊重地方權益充分公民討論，納入在地聲音審慎評估中。②本局在 101 年辦理的第一次黃金海岸養灘已見成效，有相關的施工經驗與成功案例，養灘範圍為堤前約 40 公尺，尚未觸及養蚵棚架，而養灘粒徑約 0.25mm，設計高程約 EL 約 2.5M，應不影響後養殖。③相關意見本局將納入考量並尊重在地聲音，取得政府、公民參與及環境生態之三贏。

(b) 施工說明會

本案施工說明會於 109 年 12 月 23 日辦理，由主辦單位邀集生態團隊、施工廠商，共同前往工區討論工區現況及工程施工方式，相關意見如下：

I 生態團隊：本工程依規定辦理生態檢核，請施工廠商確實執行生態保育措施，並按月填寫施工階段生態保育措施自主檢查表，提送監造及生態團隊，如有執行困難之處也請盡速告知監造及生態團隊。

II 施工廠商：①生態保育措施「突堤鋪設混凝土塊及塊石時，避免挖取既有塊石」所指的突堤現為不均勻沉陷，為改善現況並鋪排異形塊以加強防浪固沙功能，需鋪設施工便道，對突堤內的塊石及消波塊進行整理，因此無法避免干擾。②工區說明看板請生態團隊提供參考範例。

III 第六河川局：本案需辦理生態檢核，請施工廠商配合執行相關工作，如友善措施內容有需依現場施作方式進行調整，請提出與監造單位及生態團隊共同討論。

(4) 設計階段生態調查結果

本工程為養灘養灘工程，目的是從取土區挖沙至黃金海岸回填，補充流失的海沙，預計將對工區內沙灘、高灘植被造成影響，因此選擇可能受工程影響的植物、鳥類、蝦蟹類及大型底棲無脊椎生物做為調查項目，調查位置及方法請見下圖 4-52 及 3-2 節，而植物項目因本區植被沿海岸生長，分布狹長，因此改採長距離穿越線調查，詳細調查結果如下：

(a) 植物調查

本案於 4 月 27 日在臺南市南區灣裡海堤環境營造工程範圍內，選取南北兩段各 500 公尺，共 1,000 公尺穿越線植物調查紀錄。共計調查到 33 科 53 屬 56 種的植物（見附錄八），含原生物種 27 種，歸化種 28 種、特有種 1 種；全區的植物以禾本科數量最高，有 12 種屬於此科，其次為菊科 10 種。以草本植物種類最多有 35 種，其次為喬木 9 種、藤本植物 8 種、灌木 4 種。

取土區勘察範圍內，堤岸邊為木麻黃純林，林下為厚厚木麻黃枝條覆蓋植物不多，有零星分布印度牛膝、巴拉草、大花咸豐草、潺槁樹等，潺槁樹為金門優勢樹種，於台南這一帶有種植且適應及生長良好；往海岸前進為草生沙地，以禾本科植物為主，如巴拉草、象草、紅毛草、白茅、孟仁草、歧穗臭根子草，還有大花咸豐草，有一兩處木本植物聚集，如銀合歡、黃槿，零星分布林投、木麻黃；更靠近海岸邊則大量分布爬藤植物如馬鞍藤、濱刀豆，禾本科濱刺草(濱刺麥)；接近海的沙灘上植被稀疏，以變葉藜為主，零星出現欖仁小苗、海檬果小苗(圖 4-53)。施工區植被分布在堤防至沙灘間，主要優勢植被為馬鞍藤、濱刀豆、濱刺草(濱刺麥)、濱豇豆，木本植物零星分布有橄樹、草海桐、木麻黃；臨海的消波塊上有附著石蓴、裂片石蓴、腸漪苔等海草，相對於北邊的取土區，此處的灘地較窄、人為活動多，植被物種、密度也較低(圖 4-54)。

(b) 陸域調查

本案陸域調查項目為鳥類調查，於漲潮前後兩個小時與退潮前後兩個小時於取土區以及施工區各調查一次，並取各個鳥種的最大量作為該區的鳥類總數。在取土及施工兩個區域共調查到 13 科 22 種 337 隻次(見附錄九)，取土區有 13 科 19 種 260 隻次，施工區則有 6 科 10 種 77 隻次。其中沒有保育類或特有種，僅白頭翁、褐頭鷦鷯與樹鵲為特有亞種。外來種的部分則有白尾八哥、灰頭椋鳥以及鵠鴨。

兩個區域當中數量最多的為東方環頸鴿 135 隻次、紅鳩 40 隻次、野鴿 20 隻次(圖 4-55)，其餘白尾八哥、紅胸濱鶲、麻雀與褐頭鷦鷯在 10 到 12 隻次間，其餘均少於 10 隻次。本次調查發現優勢類群有兩類：在濱海沙灘以渡冬水鳥(東方環頸鴿、紅胸濱鶲等)為主，靠近陸地處則改為居留型的陸鳥如鳩鴿科(紅鳩、野鴿)、椋鳥科(白尾八哥)與麻雀為主，海面上的蚵棚則可觀察到鷺科(大白鷺、小白鷺)以及鷗科(黑腹燕鷗與裏海燕鷗)利用。

取土區有觀察到一對東方環頸鴿其中一隻蹲坐於沙灘地之上，靠近觀察時沒有看到蛋，但有疑似看到繁殖之巢位。

(c) 潮間帶調查

本案水域調查項目為潮間帶調查，於取土及施工區進行沿線調查法、定框法、試坑法進行蝦蟹螺貝及多毛類調查。另設 2 個蝦籠至施工區突堤內輔助調查。

共調查魚類到 5 科 5 屬 5 種(見附錄十)，其中花身鮪(花身雞魚)、四帶雞魚、海雞母笛鯛為調查偶遇釣客訪談時得知，另有暗紋蛙鯧、椰子深鰕虎則由蝦籠捕獲(圖 4-56)，除花身鮪多出現在沙質海岸以外，其他均偏好岩礁型海岸棲地。

蝦蟹類共調查到 5 科 6 屬，其中角眼沙蟹為沙質海岸常見的蟹類，其他如白紋方蟹、肉球皺蟹、日本岩瓷蟹等則發現於突堤的塊石縫隙中，均為棲息在礁岩類型海岸的蟹類(圖 4-57)。

螺貝類共調查到 9 科 10 屬 12 種，以棲息在礁岩型海岸的種類居多，如紋藤壺、葡萄牙牡蠣等附著性貝類，常見於消波塊或岩岸，也有大駝石鱉、細粒玉黍螺、波紋玉黍螺、花笠螺等棲息在突堤的石塊上(圖 4-58)，而土嘴瓜殼菜蛤、彩虹帽螺則多棲息在潮間帶的沙灘中，較難以觀察到。

本次多毛類調查，分別在取土區及施工區以試坑法採集(圖 4-59)，每區 3 重複，僅於施工區調查到錐頭蟲科一種 1 隻，推測是本區海岸沙灘受侵蝕及堆積作用較強烈，較不利有機物沉積在此區域，缺乏食物來源且沖刷頻繁，導致多毛類較難於沙灘中生存。

而比對六河局 2010 至 2011 年之人工養灘工法應用於台南海岸保護之研究成果(以下簡稱人工養灘研究)，本計畫於今年四月設置兩個採集地點，取土區樣站及施工區樣站分別位於人工養灘研究的樣點一及樣點四之低潮位附近(見圖 4-60)，比對相近季節之採樣結果(3 月)顯示，本計畫採集到的蝦蟹類物種數(6 種)與過去調查到的物種數相差不大(4 種)，一樣有白紋方蟹及角眼沙蟹，但本次調查多了小厚紋蟹、肉球皺蟹、日本岩瓷蟹等棲息在礁岸的物種。螺貝類物種數差異也不多，本計畫共調查到 12 種，而人工養灘研究則調查到 10 種，但本計畫調查到之種類多為棲息在礁岸的附著性貝類如滑圓蟹螺、大駝石鱉等，而過去則有調查到一些如半紋斧蛤、歪簾蛤等棲息在泥沙底質的潮間帶生物。而多毛類密度同樣只在施工區(人工養灘研究為樣點四)附近有發現，亦同樣僅發現一種，以密度來看，本計畫採集到的多毛類密度為 1.33 隻/ m^2 ，而過去研究在低潮位並無發現多毛類。

整體而言，潮間帶調查結果，物種數差距不大，但種類則有部分不同，部分原因可能來自於調查方法的不同，本計畫之螺貝類主要以樣框法進行調查，人工養灘研究則以目視法及漁業用簾蛤釘耙網拖曳進行採集。而部分原因可能是突堤形成的礁岸型棲地所導致，如蝦蟹類，本計畫調查到之蝦蟹類多為礁岸類型，而人工養灘研究則以泥沙質海岸常見類型。多毛類無論在過去或本次的調查結果來看，低潮位的族群量相當稀少，不過人工養灘研究指出突堤興建後在亞潮帶的多毛類有增加的趨勢，然本計畫並未進行亞潮帶之調查，單論潮間帶之調查結果，低潮位多毛類密度與過去研究結果差異不大。

根據人工養灘研究報告針對新建短突堤之侵淤試驗中，指出安平商港南防坡堤至二仁溪口的海岸線變化主要在 1999 年安平商港興建後，較靠近商港的取土區(鯤鯓至喜樹段)呈現淤積現象，而南側施工區的灣裡海岸則是轉為侵蝕。以季節來看，取土區(鯤鯓至喜樹段)附近沙灘冬季呈 1.25m 以內之侵蝕，夏季則呈 0.75m 以下之淤積，施工區(灣裡段)海岸冬季則呈 0.75m 以下之淤積，夏季則有部分海岸呈 0.75 以內之侵蝕，可能是頻繁的侵蝕、淤積作用，導致本區沙灘缺乏足夠之有機質供多毛類食用，使得潮間帶多毛類族群量稀少。

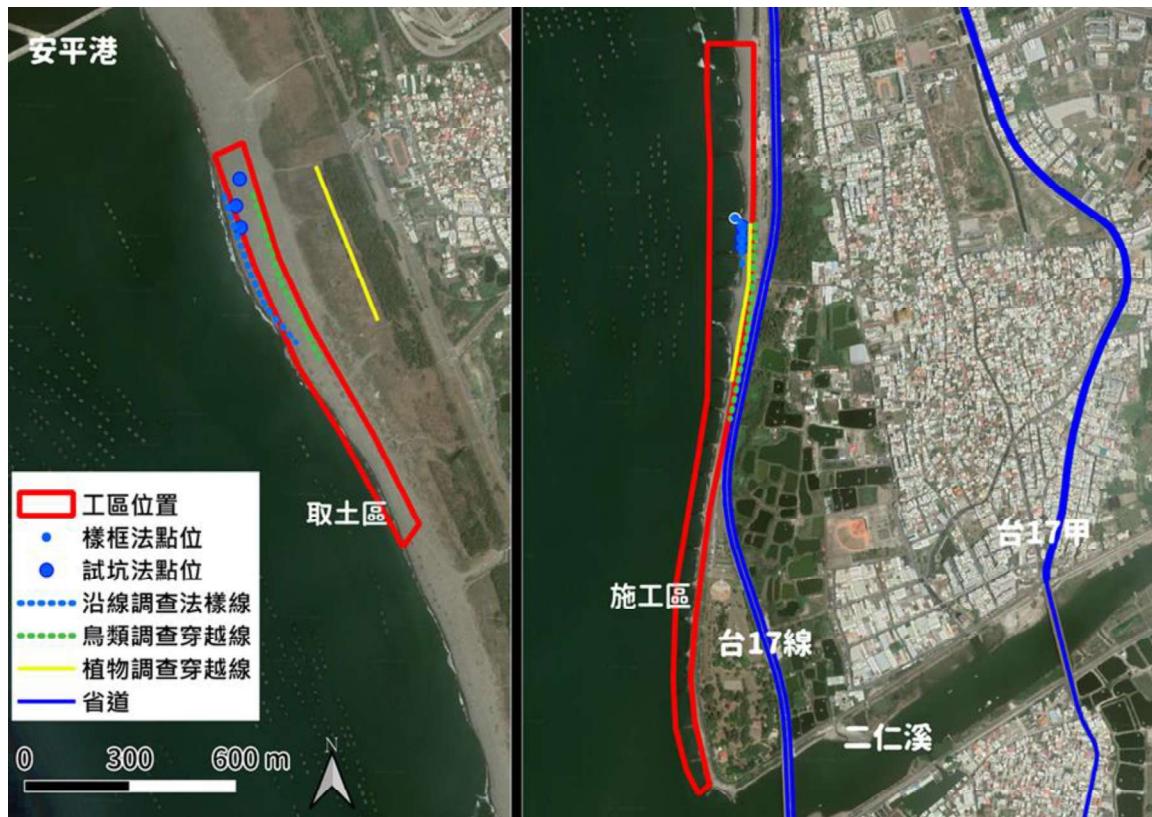


圖 4-52 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程生態調查位置

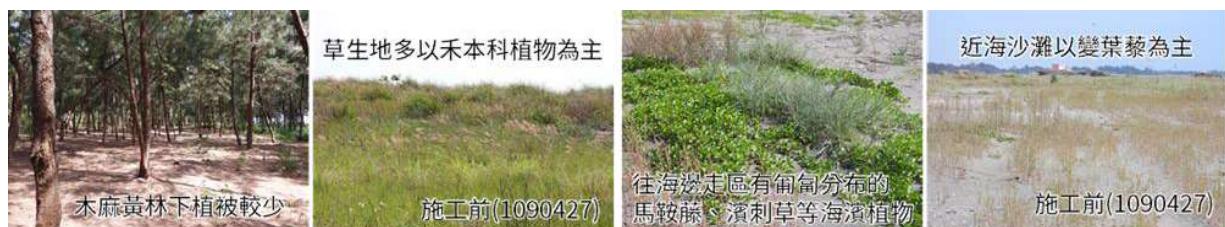


圖 4-53 台南市南區灣裡海堤環境營造工程取土區植被狀況



拍攝日期：109 年 4 月 27 日

圖 4-54 台南市南區灣裡海堤環境營造工程施工區植被狀況



拍攝日期：109 年 4 月 27 日

圖 4-55 台南市南區灣裡海堤環境營造工程鳥類照片



拍攝日期：109 年 4 月 28 日

圖 4-56 台南市南區灣裡海堤環境營造工程魚類照片



拍攝日期：109 年 4 月 27 日

圖 4-57 台南市南區灣裡海堤環境營造工程蟹類照片



拍攝日期：109 年 4 月 27 日

圖 4-58 台南市南區灣裡海堤環境營造工程螺貝類照片



拍攝日期：109 年 4 月 27 日

圖 4-59 台南市南區灣裡海堤環境營造工程試坑法照片



資料來源：第六河局，2011，人工養灘工法應用於台南海岸保護之研究

圖 4-60 本計畫與人工養灘工法應用於台南海岸保護之研究樣點對照圖

(5) 生態議題及保育措施

本案從鯤鯓段取沙至灣裡段(黃金海岸)回填，補充流失的海沙，回填範圍自黃金海岸突堤往南至臺南市南區親水公園旁之海岸區域，工區挖填範圍各約 2.1 公里，可能對沿岸植被、沙灘及海域環境造成影響，綜合文獻蒐集與生態調查結果，應注意之生態議題及保育措施如下各節及表 4-26：

(a) 濱海植被維持

取土區東邊有大片作為防風林的木麻黃純林及沙灘草地，木麻黃林有助於減輕台 17 線人為活動對沙灘區域的干擾且為陸蟹潛在棲地，而沙灘草地位於沙灘及木麻黃林之間，生長多樣的草本及藤本植物，並且在沙灘草地中也有許多沙蟹棲息，是一片良好的天然棲地，若挖方時重型機具頻繁進出輾壓，可能使土砂壓實而難以被生物利用，因此工程機具進出工區應妥善規劃，減少影響面積並維持灘地植被完整。

(b)沙灘野生動物棲地維持

工區沙灘棲息著許多東方環頸鴕、角眼沙蟹等野生動物，並且是二級保育類一小燕鷗的潛在棲地，而突堤中有種類豐富的螃蟹與螺貝類，並且還有一些礁岩海岸才會出現的魚種棲息，原則上他們能夠忍受某種程度的人類干擾，但工程機械頻繁移動及噪音仍會影響其棲息區域，因此建議工程機具於工區內的行進路線盡量設置固定路線，降低影響範圍。

(c)維持海域水質

工區外海有大量漁民架設的蚵棚進行養蚵作業，而過高的濁度會對牡蠣造成危害、甚至大規模死亡，因此工程挖填土方時須控制水質濁度，以避免造成漁民財產損失。

(d)工程治理原因公開說明

本案工區位於灣裡海堤黃金海岸，每年都有許多遊客來此遊憩，是臺南市政府重點經營的觀光景點，預期工程施工期間將受到各地前往黃金海岸旅遊的遊客關注，因此應加強對非特定民眾的資訊公開說明。

表 4-26 台南市南區灣裡海堤環境營造工程保育措施彙整表

生態議題	關注物種及棲地	保育措施	示意圖或設計圖
濱海植被維持	防風林及沙灘草地	施工機具利用既有便道進出，避免破壞防風林及沙灘上的草地，以維持防風林的緩衝作用及草地的自然生態景觀。	
	沙蟹及螺貝類	便道進出入口處鋪設鐵板供大型機具通行，避免土砂被壓實而影響植被生長或沙蟹棲息。	

沙灘棲地維持	東方環頸鶲及小燕鶲	運送土沙之路線避開工區以外的沙灘區，並且在沙灘上標示出固定通行路線，減少對沙蟹及東方環頸鶲棲地的影響。	
維持海域水質	近海蚵棚	縮短直接臨海挖取砂石的時間，預留一段沙灘阻隔海水，先挖取較靠近道路側的乾燥砂為主，避開直接接觸海水的機會，以減少鄰近海水濁度提升及對沿海養殖牡蠣的影響。	-
資訊公開	黃金海岸	施工中於取土區及施工區皆設立說明看板，除過去基本的工程主辦、施工廠商、施工期間、經費等資訊以外，應增列說明治理原因、目的、生態友善措施等，避免造成民眾誤會而衍生社會議題。	-

(6) 生態監測及棲地評估調查

(a) 施工階段勘查

施工中勘查時造灘工程及突堤已部分完成，於沙灘上發現鰯科魚類及蟹類屍體，突堤中新放置的異形塊已有少ㄌ一隻紋藤壺附著，底下既有的塊石及異形塊則有白紋方蟹、壁蟹螺、葡萄牙牡蠣等攀附利用，數量相較於施工前稍微減少，但仍可輕易發現，顯示突堤內的水生生物受工程影響不大，後續維管時將針對海岸鳥類、植被及潮間帶生物進行複查。

(b) 棲地評估結果

本工程為養灘及既有突堤修復工程，屬於海岸工程，因此選擇「水利工程快速棲地生態評估表(海岸)」進行快速棲地評估，施工前評估結果顯示，本案在海岸穩定度(組成多樣性)及海岸穩定度(沖蝕干擾程度)的得分較低，主要原因是本區海岸除人工拋塊石的突堤以外，多為沙灘，組成多樣性低，加上安平港突堤效應造成海浪侵蝕嚴

重，整體穩定度較差，總分為差(59分)，施工中評估顯示沉陷的突堤經改善並拋置許多異形塊，一定程度提高了海岸穩定度(沖蝕干擾程度)，而經取沙填土等工程後，水生動物豐多度有些微下降，但本區沙灘原本侵蝕及堆積作用就比較強烈，棲息的水生生物亦多為較廣泛分布或較能快速拓殖的物種為主(白紋方蟹、葡萄牙牡蠣、似殼菜蛤等)，因此水生物群落變化不大，整體評估分數上升為良(60分)，兩次評估結果詳見下圖 4-61。

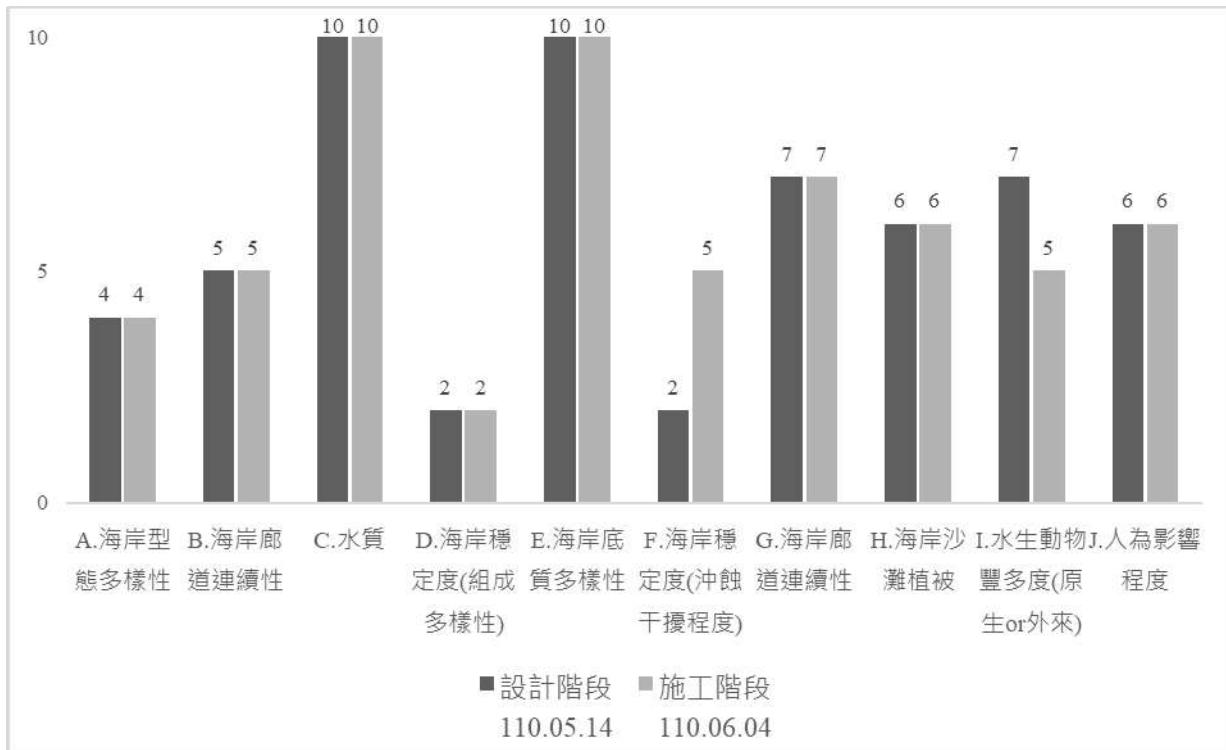


圖 4-61 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程「水利工程快速棲地生態評估表(海岸)」評估結果

(7)施工階段生態保育措施執行狀況

表 4-27 台南市南區灣裡海堤(黃金海岸)環境營造工程保育措施執行情形。

1.施工機具利用既有便道進出，避免破壞防風林及沙灘上的草地，以維持防風林的緩衝作用及草地的自然生態景觀。

說明：確實執行，施工廠商利用蚵農作業用便道，並於靠海側設置固定路線移動。



2.便道進出入口處鋪設鐵板供大型機具通行，避免土砂被壓實而影響植被生長或沙蟹棲息。

說明：施工廠商利用利用既有蚵農作業用便道出入。



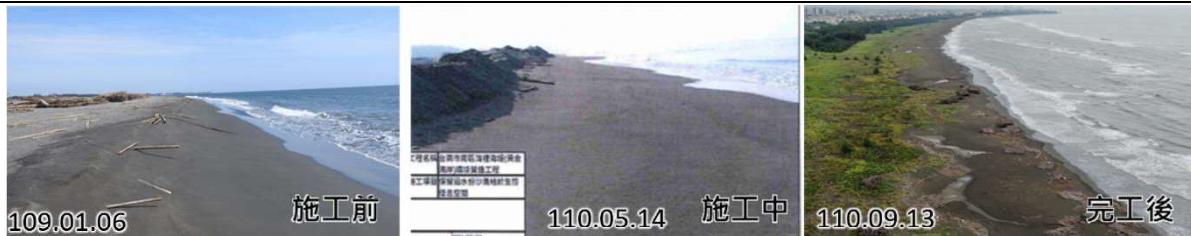
3.運送土沙之路線避開工區以外的沙灘區，並且在沙灘上標示出固定通行路線，減少對沙蟹及東方環頸鴿棲地的影響。

說明：確實執行



4.縮短直接臨海挖取砂石的時間，預留一段沙灘阻隔海水，避開直接接觸海水的機會，減少鄰近海水濁度提升及對沿海養殖牡蠣的影響。

說明：確實執行，完工勘查時發現海灘堆置大量蚵棚及保麗龍碎屑，推測為蚵農暫置。



5.施工中於取土區及施工區皆設立說明看板，除過去基本的工程主辦、施工廠商、施工期間、經費等資訊以外，增列說明治理原因、目的、生態友善措施等，避免造成民眾誤會而衍生社會議題。

說明：確實執行



(8)維護管理階段生態調查結果

本工程於完工後兩個月進入維護管理階段，為確認完工後生態現況，比照設計階段之生態調查項目、調查位置，於 110 年 10 月進行植物、鳥類、蝦蟹類及大型底棲無脊椎生物等類群之生態調查，調查位置及方法請參考圖 4-52 及 3-2 節，植物項目也因植被沿海岸生長，分布狹長，因此改採長距離穿越線調查，詳細調查結果如下：

(a)植物調查

本工程於 110 年 7 月份完工，10 月 5 日進行維護管理階段植物穿越線調查，調查位置與範圍皆與設計階段相同，選取南北兩段各 500 公尺，共 1,000 公尺穿越線植物調查紀錄。共計調查到 22 科 40 屬 43 種的植物（見附錄八），含原生物種 22 種，歸化種 19 種、特有種 1 種；全區的植物以禾本科數量最高，有 10 種屬於此科，其次為豆科 5 種。以草本植物種類最多有 22 種，其次為喬木 10 種、藤本植物 6 種、灌木 5 種。

取土區勘察範圍內，堤岸邊為木麻黃純林，林下植被依然不多，林緣部分有印度牛膝、潺槁樹、珊瑚珠、瑪瑙珠分布；往海岸前進的草生沙地，也以禾本科植物為主，如大面積的巴拉草、白茅、孟仁草、紅毛草、零星的甜根子草；更靠近海岸植物為馬鞍藤與濱刺草(濱刺

麥)所分布；設計階段相比，因取土故沙灘面積減少，近海邊的馬鞍藤、濱刺草、變葉藜也大量減少(圖 4-62)。施工區的植被，主要優勢為馬鞍藤、濱刺草(濱刺麥)，木本植物零星分布有橄樹、草海桐、木麻黃；施工區植被狀況與設計階段相比幾乎無變化(圖 4-62)。

(b) 陸域調查

鳥類在兩個區域共調查到 10 科 12 種 113 隻次，鯢鯧海岸區有 7 科 8 種 83 隻次，黃金海岸區則有 5 科 5 種 30 隻次。保育類有屬珍貴稀有野生動物(II)的黑翅鳶及屬其他應予保育之野生動物(III)的紅尾伯勞，特有亞種則調查有白頭翁和褐頭鷦鷯，本次調查沒有調查到外來種。

兩個區域當中數量最多的為東方環頸鴿 52 隻次、野鴿 15 隻次、洋燕 15 隻次，其餘均少於 10 隻次。本次調查結果多為在靠近陸地處活動的陸鳥，如在草叢活動的麻雀和褐頭鷦鷯，在喬灌木上的紅尾伯勞、棕背伯勞、白頭翁、綠繡眼，以及在空中覓食的家燕、洋燕。在濱海沙灘活動的鳥類只調查到東方環頸鴿，其中多數個體停棲在沙灘上，僅少數一、兩隻在覓食。海面上的蚵棚於本次調查中無觀察到鳥類利用。

本次調查相較於設計階段調查的物種數少，部分平原常見物種如小白鷺、大白鷺或珠頸斑鳩等可能是因為調查逢機性而未記錄到以外，如紅胸濱鶲、黑腹濱鶲、裏海燕鷗等冬候鳥則可能是因為季節因素所致，本次調查為冬候鳥季初期，因此尚未到此度冬，而本次記錄到黑翅鳶、紅尾伯勞、棕背伯勞等草原型鳥類則顯示本區植被環境維持良好。

(c) 潮間帶調查

本案維護管理階段調查於 110 年 10 月 5 日、6 日進行潮間帶調查，依循設計階段之調查方法及地點，於取土及施工區進行沿線調查

法、定框法、試坑法進行蝦蟹螺貝及多毛類調查。另設 2 個蝦籠至施工區突堤內輔助調查。

共調查到魚類 2 科 2 屬 2 種，為條紋豆娘魚及斑海鯷皆為常見的魚類，前者棲息於沿海礁岩區，後者出沒於泥沙海岸或河口；蝦蟹類 3 科 3 屬 3 種，分別有常見且較能適應人為活動的白紋方蟹、在沙灘上挖築洞穴棲息的角眼沙蟹，以及近海常見且具有經濟價值的遠海梭子蟹；螺貝類則有 7 科 9 屬 9 種，主要仍以附著於異型塊上的種類為主，如花笠螺、僧帽牡蠣、紋藤壺等，少數則為棲息在沙灘中的錐螺等。本次未調查到多毛類。

本次調查相較於設計階段調查，沙灘上的蟹類無明顯變化，棲息於突堤中的礁岩型魚蝦蟹螺貝類，在種類及豐度有明顯下降，主要原因因為工程進行突堤改善時，有整理塌陷的既有塊石並拋置新的異形塊，因此對本區的人造礁岩棲地有較大的擾動，但目前突堤仍保留多孔隙環境，也有繁殖較快的螺貝類附著，推測無後續人為干擾的情況下，待 2~3 年後藻類及螺貝類等食源拓殖後，魚蝦蟹類應會逐漸恢復，建議於 3 年後針對突堤上的魚蝦蟹螺貝類進行追蹤調查。



圖 4-62 台南市南區灣裡海堤環境營造工程維護管理階段植被狀況



圖 4-63 台南市南區灣裡海堤環境營造工程維護管理階段鳥類照片



圖 4-64 台南市南區灣裡海堤環境營造工程維護管理階段潮間帶調查照片