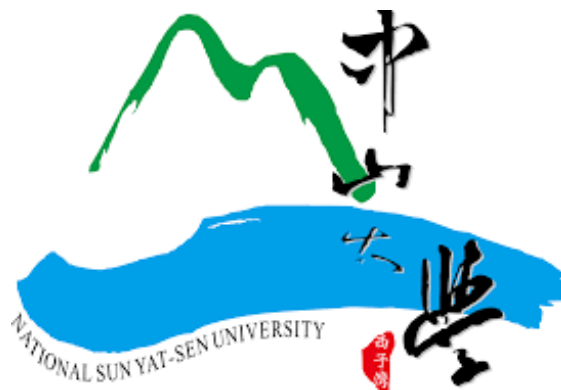


台灣中油股份有限公司

永安廠增建氣化設施興建統包工程

生態檢核設計階段成果報告書



主辦機關：銘榮元實業股份有限公司

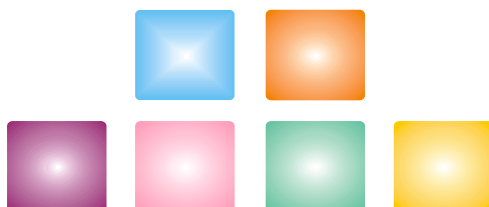
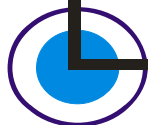
承攬廠商：國立中山大學/環境工程所

執行期間：110 年 06 月 15 日起至 112 年 03 月 31 日止

中華民國 110 年 8 月 印製

目 録

0



目 錄

頁次

第一章 計畫緣起與目標..... 1-1

 1.1 計畫緣起 1-1

 1.2 工作內容 1-1

第二章 生態檢核執行流程 2-1

第三章 生態檢核執行成果 3-1

第四章 工程進度 4-1

附件

- 附件一 生態名錄
- 附件二 水利工程快速棲地評估表
- 附件三 現勘紀錄表
- 附件四 現場調查及物種紀錄照片
- 附件五 參考文獻

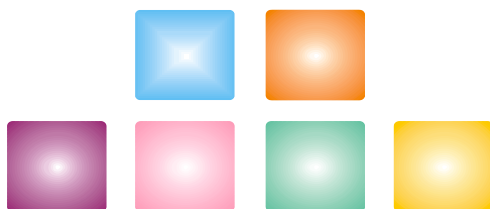
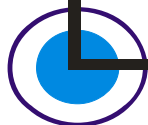
表 目 錄

	<u>頁次</u>
表 2-1 公共工程生態檢核自評表(範本)	2-2
表 2-2 本計畫工作人員之資歷及專長.....	2-4
表 2-3 現勘紀錄表	2-7
表 2-4 各敏感等級執行作業頻率.....	2-11
表 2-5 生態關注區域圖判斷原則.....	2-14
表 2-6 水利工程快速棲地生態評估表(海岸).....	2-15
表 2-7 環境生態異常狀況通報表.....	2-19
表 3-1 本計畫現階段公共工程生態檢核自評表	3-2
表 3-2 重要生態敏感區圖資套疊成果.....	3-9
表 3-3 陸域調查樣區與採樣點位位置.....	3-11
表 3-4 水域調查樣區 1 與採樣點位位置	3-12
表 3-5 水域調查樣區 2 與採樣點位位置	3-13
表 3-6 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分結果	3-18
表 3-7 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分結果	3-20
表 3-8 會談摘要	3-22
表 3-9 教育訓練課安排	3-23
表 4-1 工作進度表	4-2

圖 目 錄

	<u>頁次</u>
圖 2-1 團隊組織圖	2-5
圖 2-2 檢核作業流程圖	2-10
圖 2-3 工程敏感度分級流程	2-12
圖 2-4 生態關注區域圖繪製流程	2-13
圖 2-5 生態關注區域圖範例	2-14
圖 3-1 工程施作範圍	3-1
圖 3-2 工程範圍生態情報圖	3-9
圖 3-3 本計畫生態調查樣區	3-10
圖 3-4 陸域樣區生態敏感區	3-16
圖 3-5 水域樣區 1-永新灣潮間帶生態敏感區	3-17
圖 3-6 水域樣區 2-阿公店溪河口潮間帶生態敏感區	3-17
圖 3-7 永新灣潮間帶水利工程快速棲生態評估得分圖	3-19
圖 3-8 永新灣潮間帶水利工程快速棲生態評估得分圖	3-20
圖 3-9 NGO 協談照片	3-22
圖 3-10 教育訓練照片	3-23

計畫緣起及目標 *1*



第一章 計畫緣起及目標

1.1 計畫緣起

為落實生態工程永續發展之理念，藉由了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊。台灣中油股份有限公司依據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 100600124400 號函頒「公共工程生態檢核機制」及 108 年 5 月 10 日工程技字第 1080200380 號函修正之「公共工程生態檢核機制注意事項」、經濟部 109 年 3 月 6 日經授營字第 10920355800 號函，訂定「台灣中油股份有限公司生態檢核落實執行計畫」，以落實生態檢核計畫。

台灣中油股份有限公司秉持改善施工時所造成生態環境破壞重點目標，期望能於施工前及施工期間掌握當地環境情況，並避免於工程進行時，有不慎影響週遭環境之情事，特辦理「永安廠增建氣化設施興建統包工程生態檢核服務協議」(以下簡稱本計畫)。本計畫將配合工程生命週期辦理生態檢核作業，包含生態背景人員專業參與、基本資料蒐集、生態調查、生態保育對策、公眾參與及資訊公開等。

1.2 工作內容

依據「台灣中油股份有限公司生態檢核落實執行計畫」，生態檢核執行配合工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工與維護管理等五階段，各階段所需進行之生態檢核作業重點分述如后。

一、工程計畫核定階段

以環境永續為出發點，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。

二、規劃階段

評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境生態議題與保全對象，並研擬符合迴避、縮小、減輕及補償之生態保育對策，提出工程配置方案。

三、設計階段

根據規劃階段研議之生態保育對策，完成細部設計，並根據生態保育措

施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則及生態保育措施自主檢查表。

四、施工階段

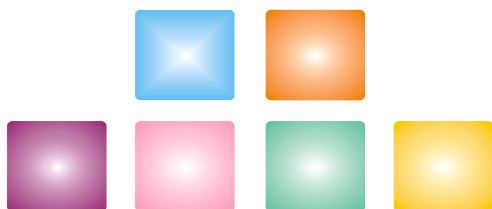
落實規劃設計階段擬定之生態友善原則與對策，確保生態保全對象、生態關注區域不受破壞與環境妥善復原，並將生態保育措施納入施工計畫書內。

五、維護管理階段

定期評估工程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。

本計畫依契約規定，應於工程核定、規劃設計、施工與維護管理等五階段執行生態檢核作業，內容包含每年至少辦理 1 場次教育訓練或資訊推廣、設計(規劃)及施工階段至少各辦理 1 場次之說明會、提交施工前中後生態檢核報告等，相關期程規劃如 CH4。

生態檢核執行流程 2



第二章 生態檢核執行流程

本計畫參考「公共工程生態檢核注意事項」及「台灣中油股份有限公司生態檢核落實執行計畫」作業流程，於工程核定階段、規劃設計階段、施工階段與維護管理階段執行各項重點工作，並於各階段填報公共工程生態檢核自評表(表 2-1)，實際執行方法詳述如后，執行成果詳報告第三章。

一、工程/生態團隊組成

本計畫由國立中山大學執行，並與磐誠工程顧問股份有限公司及國立嘉義大學¹ 團隊組成員工程及生態專業背景人員之跨領域工作團隊，透過各項工作相互搭配，包含【現地生態調查】、【生態檢核作業】及【綜合事項辦理】，完整執行生態檢核作業，組織架構圖如圖 2-1，人員資歷及專長如表 2-2 所示。

中山大學團隊由 帶領， 老師曾擔任屏東縣政府水利處審查委員、屏東農業生物科技園區輔導專家、台南市環保局計畫審查委員、高雄市議會環公聽會環境技術諮詢委員及國外廣州市環境技術中心環保專家等。深具環保之專業素養，近年欲將生態保育之概念融入工程方案，評估工程干擾對生態環境之影響。

磐誠工程顧問股份有限公司，曾參與累計逾百件有關環境影響評估、環境監測、污水廠及水質淨化場設計/監造及操作維護、河川整治、水資源開發...等計畫，並執行「嘉義縣生態檢核工作計畫(108-109 年度)」、「臺南市生態檢核工作計畫(108-109 年度)」、「嘉義縣生態檢核工作計畫(107 年度)」、「107 年度新北市全國水環境改善計畫之水質監測及生態調查評估」等計畫。

為國立中山大學碩士、國立台灣大學動物學博士，現任嘉義大學生物資源學系副教授，專長為動物學、軟體動物學、演化生態學、復育生態學、水域生物與生態、濕地生物及生態、社區保育、生物多樣性及生態檢核等。其致力於生態環境保育多年，積極參與保護自然生態活動，為台灣生態環境盡心盡力。執行過嘉義縣政府「嘉義縣生態檢核工作計畫(107 年度)」、「嘉義縣生態檢核工作計畫(108-109 年度)」，台江國家公園黑面琵鷺保護區傳統漁業行為評估，全國湧泉濕地生態資源調查及農委會委託之屏東內陸濕地軟體動物資源復育技術的計畫、國科會計劃墾丁地區長期監測計劃(LTER)之分支計劃、墾丁海域底棲無脊椎動物群聚變化、農委會林務局計畫天然海岸及人工海岸生物群聚研究計畫、屏東平原地區淡水軟體動物的分

佈及棲地現況等多項研究。

表 2-1 公共工程生態檢核自評表(範本)

工程基本資料	計畫及工程名稱			
	設計單位		監造廠商	
	主辦機關		營造廠商	
	基地位置	地點： TWD97 座標 X：, Y：	工程預算/經費 (千元)	
	工程目的			
	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			
	預期效益			
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 ☐ 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： 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、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： 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背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、生態保育措施	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？ ☐ 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 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	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
	一、生態效益	生態效益評估	
	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

表 2-2 本計畫工作人員之資歷及專長

本案執掌	姓名	資歷			計畫執行			年資
		學歷	專長	證照	環評調查	生態調查	調查規劃	
計畫主持人		博士	環工	-	◎	◎	◎	15
計畫經理		碩士	環工	水質淨化工程從業人員 公共工程品質管理人員	◎	◎	◎	14
組長		學士	生態、環教	行政院環境保護署環境教育人員認證		◎		7
		學士	環安衛	公共工程品質管理人員	◎		◎	6
		學士	環工	-			◎	3
組員		學士	生態	-		◎		6
		博士	環工	甲級空氣污染防制專責人員 乙級勞工安全衛生管理員	◎			1
		碩士	環工	-			◎	1
		碩士	環工	甲級廢水處理專責人員			◎	1

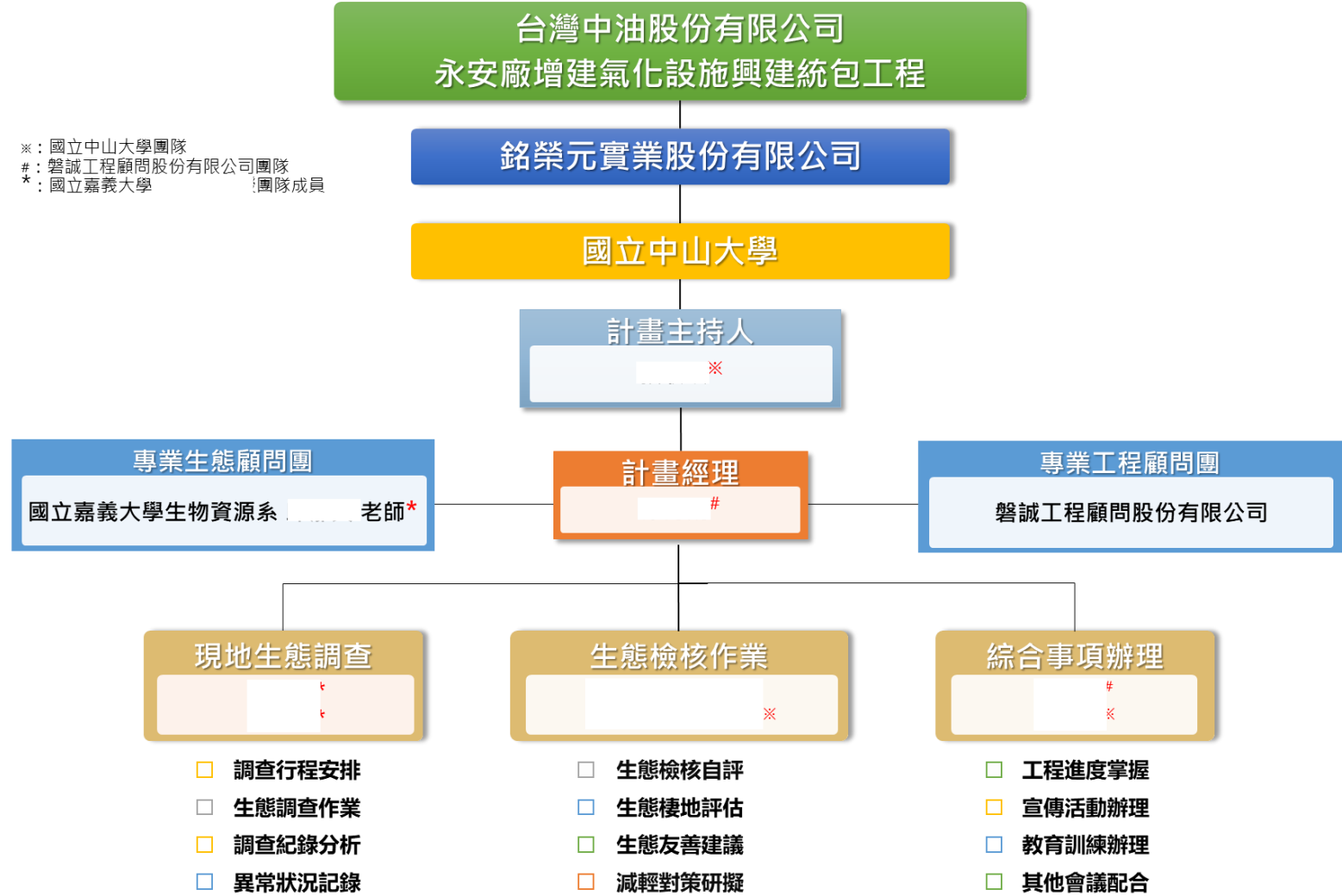


圖 2-1 團隊組織圖

二、生態環境資料蒐集

本計畫針對工區周圍環境參考衛星空照圖與工程設計圖，建立整體計畫基礎背景資料。另依據工區位址判定是否位於或鄰近法定自然保護區或民間關注區域，如國家公園區內之特別景觀區及生態保護區、自然保留區、野生動物重要棲地、國家重要濕地、自來水水質水量保護區、飲用水水源水質水量保護區、水庫集水區、受保護樹木或高速公路生態敏感里程等敏感區域，並蒐集相關區位的生態研究調查資料，初步了解生態環境，及確認是否曾記錄有關注物種或重要生物資源，特殊物種參考農委會 108 年 1 月 9 日公告修正「陸域保育類野生動物名錄」之保育類野生動物、特/稀有植物、台灣特有種、指標生物、須保護之老樹、須保護之民俗動植物等。除環境(含生態)資訊外，另了解人文歷史以及過往進行的相關工程歷史資訊，瞭解工區環境特性及是否有珍貴資源，整合獲取之資訊以作為後續工程規劃、設計評估參考。

三、現場環境勘查及調查

現場勘查包括植生環境、邊坡、底質現況、陸域生態以及水域生態等項目，建構整體區域環境結構及分布地圖。勘查時，除瞭解工程佈設位置及量體規模以評估工程潛在影響外，生態人員應於現地進行棲地調查。

現場勘查方式主要採穿越線調查法，沿既成道路以步行速度配合望遠鏡進行調查，紀錄沿途所目擊或聽見之物種、數量。另以影像方式紀錄工程範圍內的各種棲地類型，搭配現勘紀錄表即時記錄現場環境狀態，並針對需保護之生態標的如大樹、良好森林植被、保育類動物棲地等的位置予以紀錄，現勘紀錄表格式如表 2-3。

表 2-3 現勘紀錄表

階段: ☐規劃 ☐設計 ☐施工 ☐維護管理

工程名稱		設計/監造單位	
		施工單位	
主辦單位		現勘日期	
填表單位/ 現勘人員		現勘地點	
工程內容		工程點位	
現勘紀錄			
現勘照片			

四、水陸域生態調查

(一)植物

樣區內進行物種採集鑑定，紀錄原生、歸化及栽植之種類，如有發現稀有植物或其他特殊植物種，如大樹與老樹，則標示其分布點位、生長狀況及環境；如發現強勢入侵種也會另行標註。植物物種鑑定及名錄主要依據 Flora of Taiwan (Huang et al., 1993-2003)、台灣種子植物科屬誌(楊遠波等, 2009)及「台灣植物資訊整合查詢系統」(國立台灣大學植物標本館, 2012)；稀特有植物認定依據「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」(臺灣植物紅皮書編輯委員會, 2017)；外來入侵植物認定依據台灣入侵種生物資訊(中央研究院生物多樣性中心, 2004)、全球入侵種資料庫(ISSG, 2011)，以及台灣物種名錄網路電子版，version 2020 (<http://taibnet.sinica.edu.tw>)。

(二)哺乳類

以陷阱調查法布設籠具於陸域採樣點位，放置一夜進行觀察紀錄。名錄製作及物種屬性判別：所記錄之哺乳類依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性Ⅱ.物種名錄」(2008)、鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2010)、祁偉廉所著「台灣哺乳動物」(2008)及行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告之「陸域保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(三)鳥類

調查方式採用圓圈法，於穿越線上之農耕地及草生灌叢類型棲地擇定數處觀察點，日出後 3 小時內完成觀察紀錄，將所目視及聽到鳥音之種類作成紀錄。

(四)兩棲爬蟲類

採隨機漫步(Randomized Walk Design)之目視遇測法(Visual Encounter Method)，並以徒手翻覆蓋物為輔，於日間時段上午進行調查，在調查範圍內步行可及之路徑以時速 1.5~2.5 公里行進，將目視所及與聽到之鳴叫聲種類作成紀錄。

(五)蜻蛉目成蟲

於水域調查點處，使用手抄網於流動水域底層石縫、渠道旁草叢間捕集水生昆蟲，同時以穿越線法紀錄渠道兩側棲息飛越之蜻蛉目昆蟲。

(六)蝶類

以沿線調查法於陸域調查範圍內沿穿越線步行路徑可及範圍進行調查，調查時段為上午，將目視所及物種作成紀錄。

(七)魚類

調查或採集方式視選定測站實際棲地狀況而定，適合本區環境魚類調查採集以籠具法為主，輔以目視觀察，手拋網則因河面寬度窄小、水深不足無法實施。所記錄之種類依據邵廣昭等主編的「2008 台灣物種多樣性 II. 物種名錄」(2008)、中央研究院之台灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)、及海洋委員會於中華民國 109 年 4 月 28 日海保字第 10900032182 號公告之「海洋保育類野生動物名錄」，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

(八)底棲生物

本次調查主要透過蝦籠誘捕法以及籠具陷阱，於調查樣區內各點位採集底棲生物，同時輔以普查方式，於潮間帶硬底質(人工建物或消波塊)表面，以及軟底質(灘地)之高、中、低潮位徒手採集並記錄調查物種。

五、檢核作業

本計畫將檢核作業分成三階段，分別為「工程敏感程度分級」、「生態評估分析」及「生態友善對策擬定」，檢核作業流程如圖 2-2，相關說明如下。

檢核作業流程

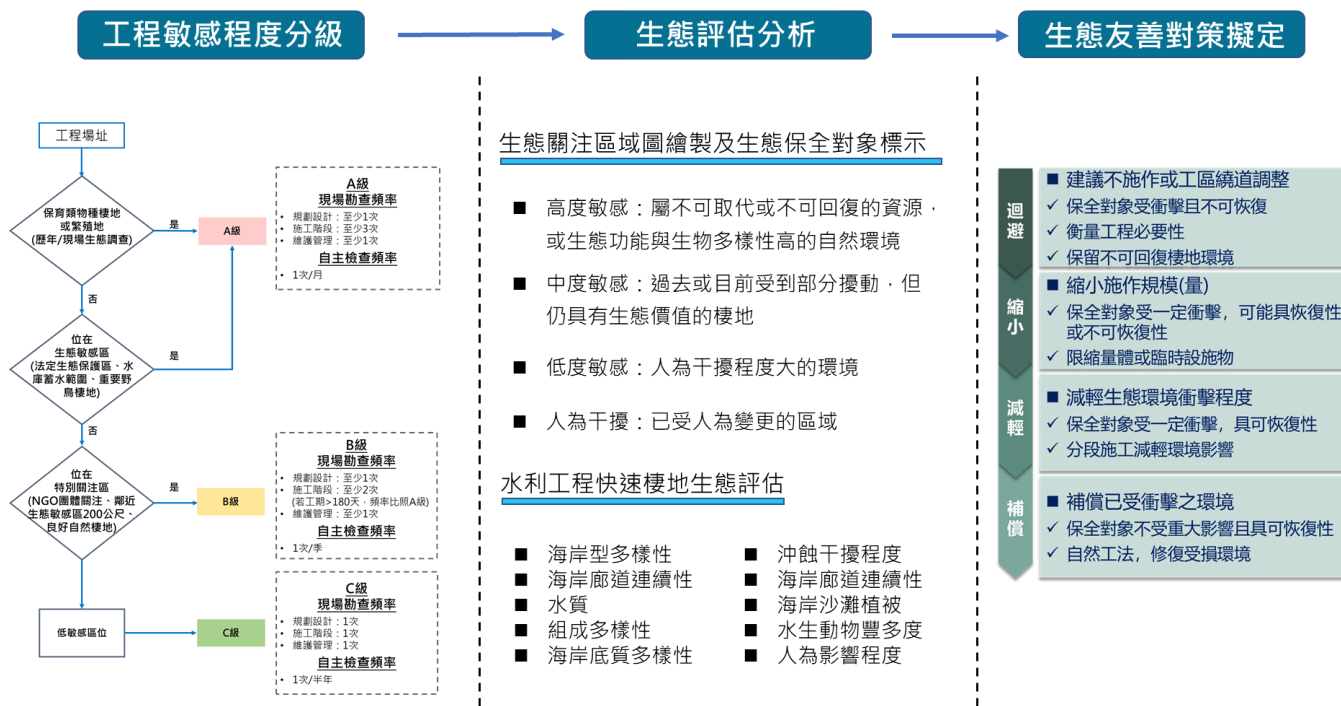


圖 2-2 檢核作業流程圖

(一)工程敏感程度分級

本計畫依照現場環境勘查及生態調查作業成果，確認工程範圍及其周邊生態議題與保全對象後，參考經濟部水利署第六河川局以及行政院農委會林務局相關生態檢核手冊，訂定生態檢核分級制度，區分出各工程之敏感程度等級，並作為後續執行相關作業之頻率依據。敏感程度區分為重要棲地(A 級)、生態敏感區(B 級)、低敏感區位(C 級)三等級，分級流程如圖 2-3，相關說明如下：

1.重要棲地(A 級)

(1)歷年或現場生態調查成果中具保育類物種之棲息地或繁殖地。

(2)位於重要生態敏感區，包括法定生態保護區(野生動物重要棲息環境、自然保留區、自然保護區、野生動物保護區、國家公園、國家自然公園)、一級海岸保護區、水庫蓄水範圍、重要野鳥棲地及國家重要濕地等。

2.生態敏感區(B 級)

(1)特別關注區域：NGO 團體、在地居民或學術研究關注之區域，如縣

市列管之珍貴老樹、宗教民俗信仰之宮廟等。

(2)屬良好自然棲地：具常流水之自然溪段，棲地條件宜水域生物生存。

(3)鄰近生態敏感區：距生態敏感區範圍週邊 200 公尺內之點位。

3.低敏感區位(C 級)

工程場址周邊非屬 A、B 級棲地之環境。

4.執行頻率

本計畫依據各項資料完成敏感度分級後，按照敏感等級訂定現場勘查及施工中自主檢查作業頻率，如表 2-4。

5.本計畫工程敏感度分級成果

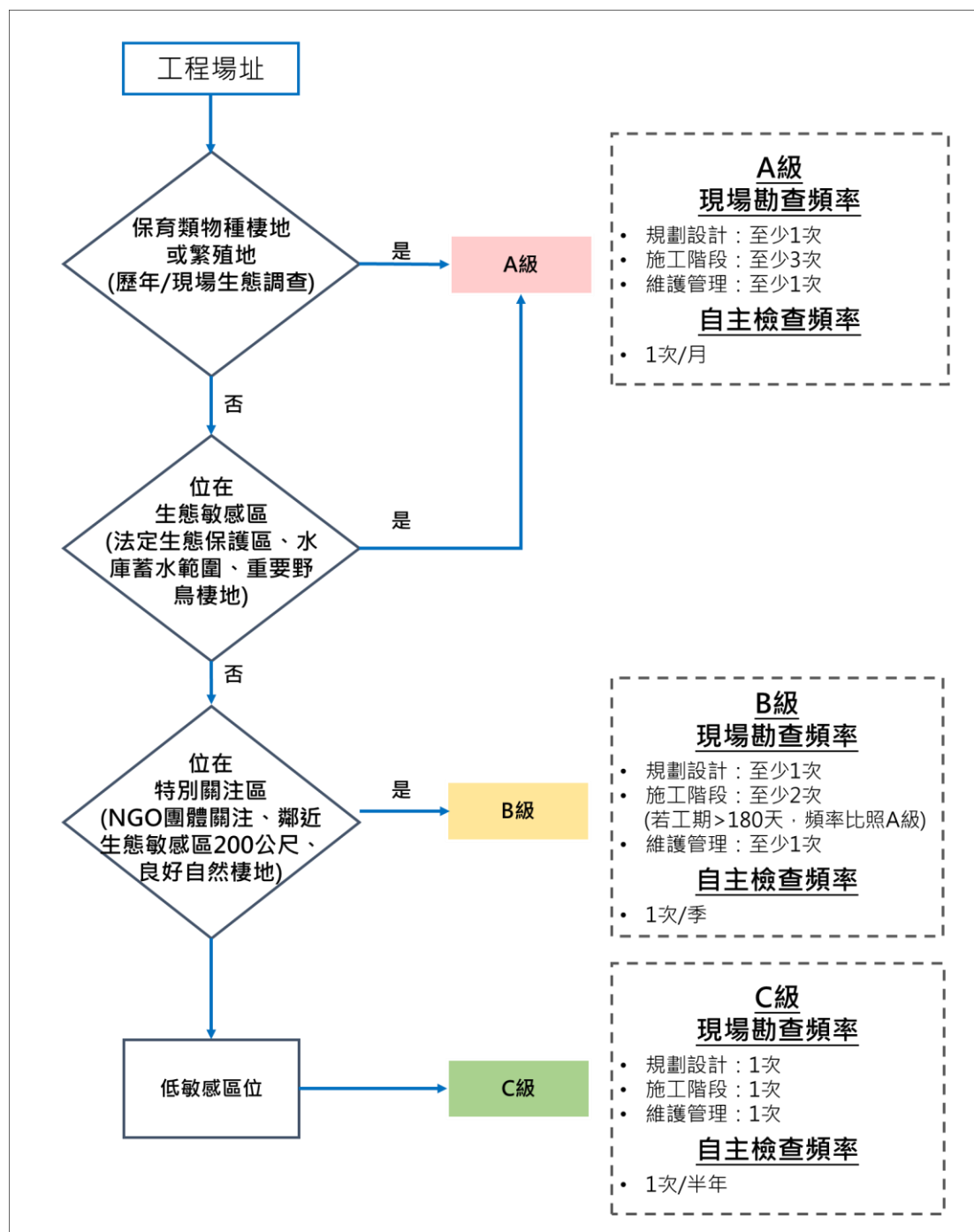
本計畫範圍因鄰近永安濕地，屬地方級重要濕地，亦為臺灣重要野鳥棲地（Important Bird Area，簡稱 IBA）劃定範圍之一劃定原則為保護對象為群聚性鳥種，如大量過境或度冬的候鳥，故本計畫區初步判定為 B 級，後續依進場調查成果重新調整。

表 2-4 各敏感等級執行作業頻率

執行項目	敏感等級	工程階段	頻率
現場勘查	重要棲地(A 級)	施工前	至少 1 次
		施工中	至少 3 次
		完工後	至少 1 次
	生態敏感區(B 級)	施工前	至少 1 次
		施工中	至少 2 次 (若工期大於 180 天，表示其規模較大，頻率則比照 A 級辦理)
		完工後	至少 1 次
	低敏感區位(C 級)	施工前	1 次
		施工中	1 次
		完工後	1 次
自主檢查表	重要棲地(A 級)	施工中	1 次/月
	生態敏感區(B 級)	施工中	1 次/季(3、6、9、12 月繳交)
	低敏感區位(C 級)	施工中	1 次/半年(6、12 月繳交)

註 1：自主檢查表僅需於施工階段填報繳交

註 2：各工程除依敏感等級頻率規定繳交自主檢查表外，需於開工及完工各再繳交一次自檢表。



資料來源：本計畫彙整

圖 2-3 工程敏感度分級流程

(二)生態評估分析

1.生態關注區域圖繪製及生態保全對象標示

為確認治理工程所造成之環境衝擊，並提出具體生態友善對策與設計單位進行討論，針對保全對象與敏感等級調整相關施作內容與工法，本計畫以正射影像搭配工程位置、施作範圍、鄰近生態敏感區及保全對

象之標示繪製生態敏感區域圖，並於友善措施設計完成後標註於圖中，繪製生態關注區域圖，其相關圖面繪製流程參考「國有林治理工程生態友善機制手冊」(行政院農委會林務局，108 年 5 月)，如圖 2-4 所示。

另依據行政院農委會「國有林治理工程生態友善機制手冊」相關規定，依其生態環境特性陸域部分分為高度敏感(紅)、中度敏感(黃)、低度敏感(綠)及人為干擾(灰)等四種等級；水域部分分為高度敏感(藍)、中度敏感(淺藍)及人為干擾(淺灰)，判斷原則如表 2-5，標註具重要生態價值的保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域，如圖 2-5。

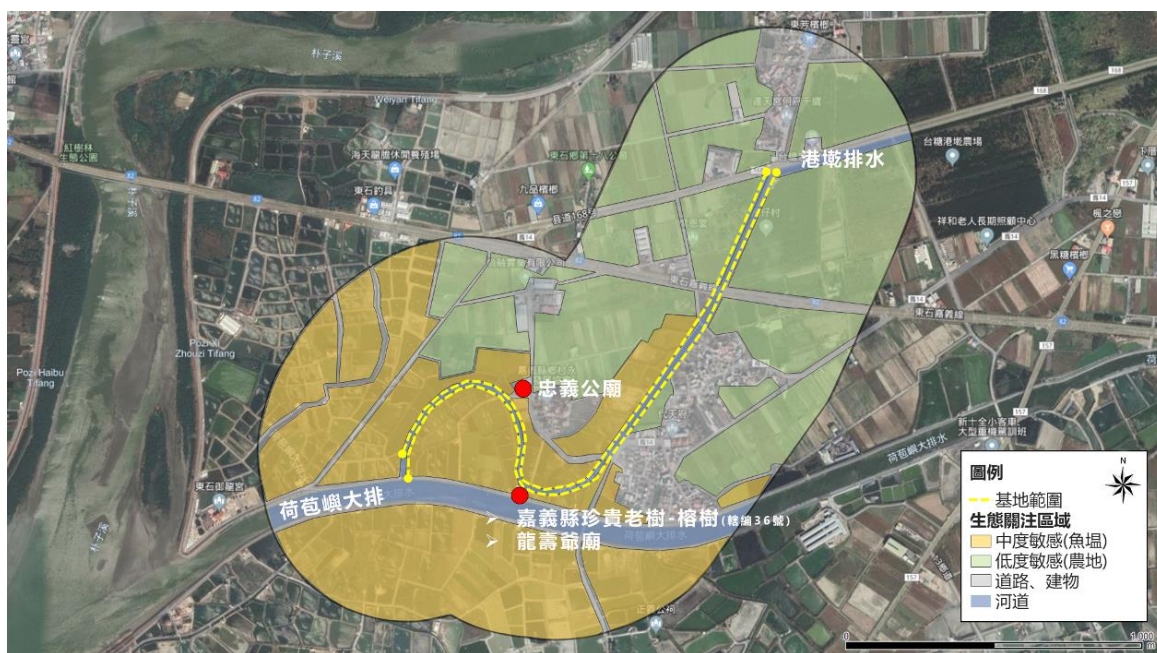


資料來源：行政院農委會「國有林治理工程生態友善機制手冊」，108 年 5 月

圖 2-4 生態關注區域圖繪製流程

表 2-5 生態關注區域圖判斷原則

敏感程度	標註顏色 (陸域/水域)	判斷原則
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
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
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的區域



資料來源：嘉義縣政府，嘉義縣生態檢核工作計畫(107 年度)成果報告

圖 2-5 生態關注區域圖範例

2.水利工程快速棲地生態評估

為快速綜合評判棲地現況，本計畫採用「水利工程快速棲地生態評估」評估溪流環境，主要反映出調查時棲地生態系統狀況，並可藉由對比工程不同生命週期（調查規劃、設計施工、維護管理等）中的評估結果，藉以判斷棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。

目前使用之水利工程快速棲地生態評估表係以快速棲地生態評估方法(Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP)為基準，共分為 10 大項指標，每項 0-10 分不等，並依據基準參照表分為優(7~10 分)、良(4~6 分)、差(2~3 分)及劣(0~1 分)，各別分析各項指標，總項

指標滿分 100 分，分為優(80~100 分)、良(60~79 分)、差(30~59 分)及劣(10~29 分)，水利工程快速棲地評估表詳表 2-6。

表 2-6 水利工程快速棲地生態評估表(海岸)

基本資料	紀錄日期		評估者	
	海岸段名稱		行政區(鄉市鎮區)	
	工程名稱		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)			
	工程區域 環境概述			
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			
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			
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			
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			
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%			
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			

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	
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	
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、 ☐ 兩棲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	
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、	
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	總項指標分數	
棲地生態 保育建議	保育策略	☐ 迴避 ☐ 縮小 ☐ 減輕 ☐ 補償：濱海植被的棲地營造 ☐ 其他
	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。

(三)生態友善對策擬定

整合前述工作成果，根據工程目的、規劃設計及可能造成的生態環境衝擊，依循迴避、縮小、減輕、補償的優先順序與考量，研擬對應的生態友善措施，並透過與工程主辦單位、工程設計單位、民眾及 NGO 之討論，確定個案應執行之生態友善措施內容。各項策略定義說明如下：

- 1.迴避：工程配置與臨時設施物(如：土方棄置區、便道、靜水池)之設置，應優先考量迴避生態保全對象或重要棲地，避免影響有生態保全對象或

生態關注圖上紅色高度敏感區。

- 2.縮小：若無法完全避免干擾，應評估減小工程量體、施工期間限制施工便道、土方堆積、靜水池等臨時設施物的影響範圍，儘可能縮小受工程本身及施作過程干擾的自然環境面積。
- 3.減輕：減輕工程對環境與生態系功能的短期衝擊與長期負面效應，如：保護施工範圍內之既有植被、設置臨時動物通道、研擬環境回復計畫等。
- 4.補償：補償工程造成之生態損失，以人工營造手段，加速植生與自然棲地復育，或積極研究原地或異地補償等策略，如濱溪植被帶植生工作。

六、施工階段自主檢查

藉定期填寫自主檢查表以及工程主辦單位及監造單位查驗，以確認保全對象之存續及生態友善措施落實狀況。自主檢查表應逐項條列施工期間應查核之保全對象與生態友善措施，完整記錄施工期間的生態友善措施執行狀況，填報原則說明如下：

- (一)於施工期間定期由施工廠商填寫，監造單位查驗。依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選紀錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片。
- (二)檢查生態保全對象時，需同時注意所有圍籬、標示或掛牌完好無缺，可清楚辨識。
- (三)如發現損傷、斷裂、搬移或死亡等異常狀況，請第一時間填寫異常狀況處理表單並通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊。
- (四)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友善措施，應通報工程主辦機關與生態評估人員/團隊溝通協調。
- (五)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。
- (六)請依各項生態友善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。

七、環境生態異常狀況通報

工程影響範圍內，由施工人員自行發現或經民眾提出生態環境疑義或異常狀況時，需填寫異常狀況處理表提報工程主辦機關，並通知生態人員協助處理。針對每一生態環境異常狀況需釐清原因、提出解決對策並進行複查，持續記錄處理過程直到異常狀況處理完成始可結束查核，異常狀況通報表如表 2-7，彙整異常狀況類型如下：

(一)生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。

(二)非生態保全對象之生物異常，如：魚群及蟹類暴斃、水質渾濁。

如發生水體污染(顏色變異、異味等)，或大量魚群暴斃情況發生，除通報相關單位外，第一時間亦須記錄環境狀況(拍照、錄影等)，另需採集異常水體約 500 mL 以上，或打撈暴斃之魚體，以利後續檢測並釐清相關責任。

八、資訊公開作業

依據行政院公共工程委員會所訂定之「公共工程生態檢核注意事項」執行原則，生態檢核作業執行應將相關成果進行資訊公開，公開方式包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民申請提供公共工程之生態檢核資訊。

九、生態棲地覆核

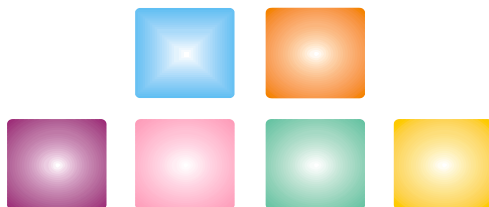
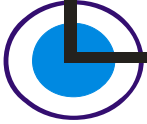
於工程完工後維護管理階段檢視生態棲地恢復情形，並確認保全對象狀況，分析前階段所提出之生態保育措施執行成效。

表 2-7 環境生態異常狀況通報表

☐施工前 ☐施工中 ☐完工後

異常狀況類型	☐ 監造單位與生態人員發現生態異常 ☐ 植被剷除 ☐ 水域動物暴斃 ☐ 施工便道闢設過大 ☐ 水質渾濁 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	民國 年 月 日
異常狀況說明			
照片			
施工廠商			
單位職稱：_____		姓名(簽章)：_____	
監造單位			
單位職稱：_____		姓名(簽章)：_____	

生態檢核執行成果 3



第三章 生態檢核執行成果

一、工程概述

為配合政府能源轉型政策規劃，提升天然氣供應能力，以因應未來國內產業燃煤、燃油改燃氣之用氣需求，台灣中油股份有限公司將於永安廠內之儲槽預定地增建 3 座 20 公秉地下型薄膜式槽及相關附屬設施，本計畫工程施作內容為氣化設施及相關管線、儀器系統，包含二級 LNG 輸出泵浦、開架式氣化器、海水泵、BOG 再冷凝器、計量站、69Kv 第 1B 變電站、緊急發電機及與永安廠既有設備、管線及儀器設施銜接介面整合工作，施作範圍如圖 3-1。

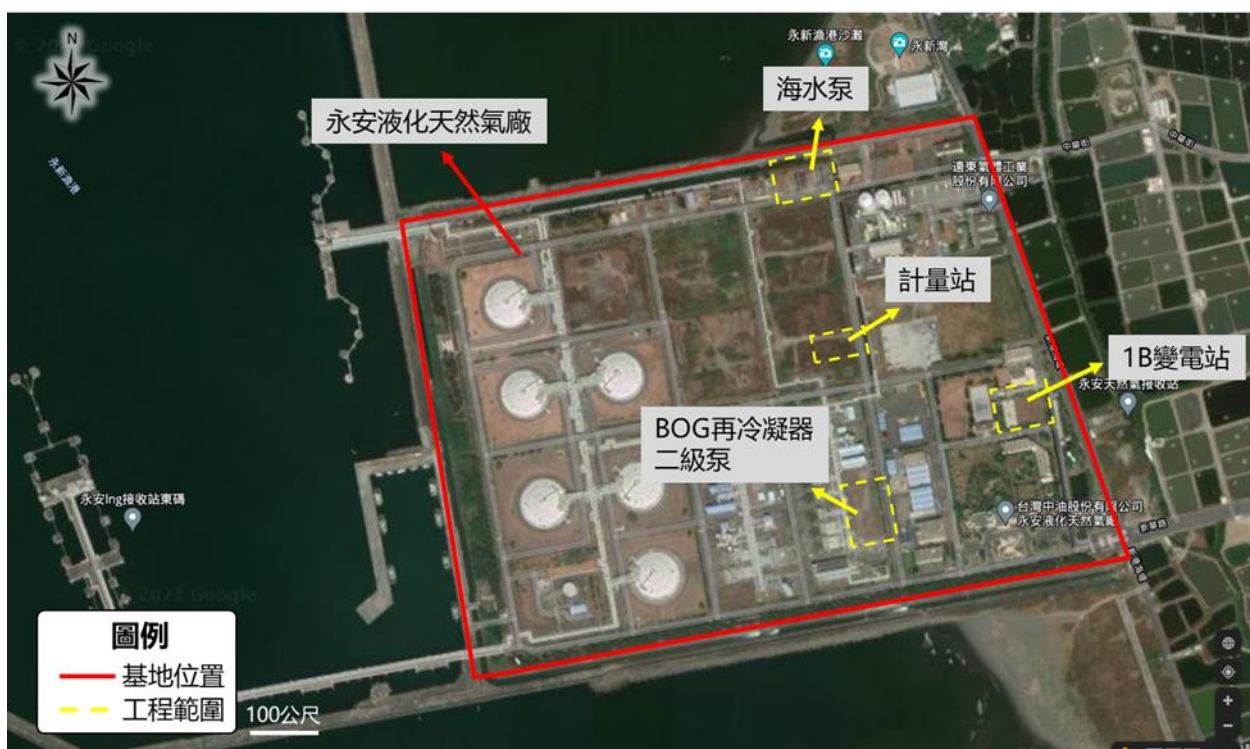


圖 3-1 工程施作範圍

二、公共工程生態檢核自評表

依據公共工程生態檢核注意事項之規定，工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表，並檢附生態檢核工作所辦理之生態調查、評析、現場勘查及保育對策研擬等過程及結果之文件紀錄。截至 7 月底，本計畫已完成工程核定、規劃及設計階段之自評表，詳如表 3-1 及附件一，表中各項成果分述如后。

表 3-1 本計畫現階段公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	永安廠增建氣化設施興建統包工程		
	設計單位	銘榮元實業有限公司	監造廠商	台灣中油股份有限公司興建工程處
	主辦機關	台灣中油股份有限公司興建工程處	營造廠商	銘榮元實業有限公司
	基地位置	行政區：高雄市永安區 TWD97 座標： 東北側(169003,2523922) 東南側(169233,2523305) 西北側(168201,2523778) 西南側(168314,2523135)	工程預算/經費 (千元)	2,316,300
	工程目的	增建 3 座各 20 萬公秉地下型薄膜式儲槽及相關附屬設施，並增建 400 噸/時之氣化設施。		
	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	氣化設施及其相關管線、儀器系統包括： (1)6 台二級 LNG 輸出泵浦 (2)2 台開架式氣化器 (3)2 台海水泵 (4)1 座 BOG 再冷凝器 (5)1 座計量站 (6)69kV 第 1B 變電站 (7)1 台緊急發電機 (8)與永安廠既有設備、管線及儀電設施銜接及介面整合工作 (9)相關管線、土木、機械、儀控、電力、油漆、保溫(冷)、製程、公用及消防等工作		
	預期效益	1.本工程屬 L10801 投資計畫一環，計畫完成後可供應台電公司興建電廠 111 年起 400 公噸/小時用氣需求。 2.可與新建三座地下式液化天然氣儲槽連結，增加永安廠天然氣之調度能力。		
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：107 年 07 月 18 日至 109 年 12 月 11 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：弘益生態有限公司、國立成功大學水科技中心水域生態環境調查組 ☐ 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	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老	

		及重要棲地	樹或民俗動植物等？ ■是：屬環保署植物生態評估技術規範之特稀有植物有第三級的臺灣蒺藜 1 種。依照臺灣植物紅皮書編輯委員會(2017)的臺灣維管束植物評估結果，屬於瀕危 (Endangered, EN) 等級有粗穗馬唐 1 種。鳥類保育類則記錄八哥及黑翅鳶 2 種為珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞 1 種為其他應予保育之野生動物。底棲生物紀錄有賈瑟琳丑招潮 1 種特有種。 □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：工址北側永新灣潮間帶有沙質灘地與紅樹林環境，為陸蟹及特有種賈瑟琳丑招潮蟹之棲地，永新灣海域中則有珊瑚礁生態環境。 □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：本計畫工區範圍大多天然氣廠區、魚塭等人為開發利用區域，植物則多為人工栽種之景觀或行道樹種，自然棲地面積小、生物多為平地常見物種。水域在永新灣範圍則有紅樹林棲地、沙灘、海域珊瑚礁等多樣類型，阿公店溪出口則多為兩側迴游生物。鳥類調查紀錄有大白鷺、小白鷺、夜鷺、鸕鶿科等濱海及魚塭環境常見物種，保育類有黑翅鳶、八哥、紅尾伯勞、環頸雉等。 □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：110 年 02 月 22 日至 110 年 09 月 13 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：詳 CH2 □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：詳 CH3 □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：詳 CH3 □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：詳 CH3 □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：詳 CH3 □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，未達公告節點
設計階段	設計期間：110 年 02 月 22 日至 110 年 09 月 13 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：詳 CH2 □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：詳 CH3 □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，未達公告節點
施工階段	施工期間： 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背景之跨領域工作團隊？ □是 □否
	二、 生態保育 措施	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？ □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

三、歷史資料蒐集

本計畫彙整鄰近環境重要生態議題與棲地，包含「永安重要濕地(地方級)保育利用計畫」(2019 內政部核定版，高雄市政府)、「永安濕地水深與水鳥群集之棲地經營管理研究」(2019，洪健恆，台電工程月刊第 849 期)及本計畫之「永安廠增建儲槽環境影響評估工作」(2019，弘益生態有限公司)，生態調查執行成果與生態相關內容，節錄摘要說明如下：

(一)永安重要濕地(地方級)保育利用計畫

永安重要濕地經內政部 107 年 2 月 8 日台內營字第 1070802169 號公告，核定為地方級重要濕地，面積為 41.25 公頃。其重要定位包含重要鳥類度冬棲息地與豐富的濕地生物資源、雨季時期之重要蓄水滯洪池等。本區在台灣電力公司長年管制期間，人為干擾少，海茄苳、欖李等海岸潮間帶植物陸續出現，孕育了全台沿海地帶僅次於台南的欖李族群(薛，84)。同時亦為過境候鳥重要的覓食中繼站，根據高雄市野鳥學會歷年紀錄以及本計畫 100 年至 107 年間長期調查資料顯示，累計有超過 110 鳥類出現於本區域，更被國際鳥盟列為重要野鳥棲息地(IBA)。

濕地內的棲地類型可分成開放式水域、紅樹林灘地，以及防風林等多樣化的棲地環境，依據 100 年至 107 年永安重要濕地背景環境生物及社會長期調查研究與監測成果，共記錄到動物 89 科 214 種。鳥類 28 科 98 種，包含特有(亞)種褐頭鷓鴣、斑紋鷓鴣、白頭翁、樹鵲、大卷尾、小雨燕等 6 種，保育類有瀕臨絕種的黑面琵鷺及遊隼，珍貴稀有的唐白鷺、白琵鷺、紅隼、魚鷹、小燕鷗、紅嘴鷗等，其他應予保育則有黑尾鷗、半蹼鷗及紅尾伯勞。哺乳類 3 科 6 種，包含臭鼬、小黃腹鼠、鬼鼠、田鼯鼠、東亞家蝠及褶翅蝠。兩生動物 2 科 3 種，包含澤蛙、虎皮蛙以及貢德氏赤蛙。爬行動物 4 科 6 種，包含蜥虎、多線南蜥、長尾南蜥、王錦蛇、南蛇、眼鏡蛇。昆蟲 22 科 61 種，皆為常見物種包含日本紋白蝶、台灣黃蝶、波紋小灰蝶、角紋小灰蝶、紅紫蛺蝶、侏儒蜻蜓、高翔蜻蜓、彩裳蜻蜓、猩紅蜻蜓、褐斑蜻蜓、青紋細蟬、紅腹細蟬等。魚蝦

蟹類 17 科 27 種，包含吳郭魚、帆鰭花鱗、食蚊魚、白鰻、虱目魚、大鱗龜鯪、東方白蝦、草對蝦、臺灣厚蟹、雙齒近相手蟹、德氏仿厚蟹、摺痕擬相手蟹、斑點擬相手蟹、兇狠圓軸蟹等。貝類及底棲生物 13 科 13 種，包含似殼菜蛤、栓海蜷、網目海蜷、燒酒海蜷、流紋蜷、栗色山椒蝸牛、褐皮粗米螺、石蜆螺等。

(二)永安濕地水深與水鳥群集之棲地經營管理研究

永安濕地所在位址為興達電廠座落範圍，台電公司為土地所有權人，然而基於維護濕地生物資源及棲地品質，落實生態保育信念與環境宣言，台電公司自主完成本研究計畫，透過天然水位波動調查不同水位深度時之水鳥分布，從而得出各種類水鳥偏好之水位深度，了解濕地水鳥群集樣態，藉以評估調控水位作為棲地經營管理手段的可行性。

研究發現鵲科、鶺鴒科及小水鴨分別使用水深 12 公分、7 公分及 10 公分以內的區位，雁鴨科需要 2 種棲地類型，分別是水深 12 公分以內的裸露地及淺灘休息，以及 12~30 公分的深水區位覓食；鷺科的大白鷺、小白鷺平均地使用裸露地至水深 40 公分的區位，但大白鷺對周邊植被需求高、小白鷺使用更高比例的裸露地及淺灘；黑面琵鷺則偏好 18 至 35 公分深的區位，並用裸露地休息。研究指出當低水位(臺灣水準原點-35 公分)提高至高水位(-25 公分)時，將使水深 12 公分以內的面積從 20%減少至 10%，直接衝擊水鳥總量(減少 20%)，其中對於鵲科、鶺鴒科水鳥衝擊最大，減少 70%的個體。

永安濕地的鳥類多樣性高，過去紀錄重要的保育鳥類包含一級保育類諾氏鵲、黑面琵鷺、東方白鸛、黑鸛、唐白鷺、遊隼；二級保育類魚鷹、紅隼、彩鵲、燕鵲、小燕鷗；三級保育類紅尾伯勞等共 12 種。濕地經過近 10 年的環境變遷後，目前調查結果顯示，主要的保育類以黑面琵鷺、遊隼、紅隼、小燕鷗、琵嘴鴨等為主。本研究自 106 年 10 月 19 日起至 107 年 4 月 20 日止共 6 個月，固定每週進行鳥類調查，合計 22 次調查，共記錄 21 科 72 種，數量總計為 28,158 隻次，包含有瀕臨絕種野生動物(保育 1 級)黑面琵鷺 611 隻、遊隼 1 隻、諾氏鵲 1 隻，珍貴稀有野生動物(保育 2 級)紅隼 1 隻、小燕鷗 389 隻、白琵鷺 2 隻，其他應予保育之野生動物(保育 3 級)紅尾伯勞 7 隻、大杓鵲 1 隻、琵嘴鴨 2,328 隻。

(三)永安廠增建儲槽環境影響評估工作

本計畫於 107 年 6 月 5 日~107 年 6 月 8 日進行第一次陸域、水域及潮間帶調查，107 年 9 月 4 日~107 年 9 月 7 日進行第二次陸域、水域及潮間帶調查，並於 108 年 1 月 8 日~108 年 1 月 11 日進行冬季鳥類補充調查。

調查範圍主要為魚塭用地，天然植被以草本植物為主，木本植物多為造景、行道樹或人工林等人工栽植樹種，於永新漁港周邊聚落則栽有果樹，溝渠可見紅樹林生長。周邊陸域植被缺乏，提供躲藏遮蔽的環境較少，記錄物種及數量不豐。所發現陸域動物主要以耐人為干擾物種為主，如東亞家蝠、麻雀及白尾八哥等物種為優勢，受環境裸露、缺乏淡水水域環境等因素，兩生類及爬蟲類種類較少。水域及潮間帶環境屬近海環境，調查到的物種為廣鹽性之物種為主，如鰻科、頭紋細棘鰕虎等魚類；灘地環境可發現中華沙蟹及角眼沙蟹等物種。

本調查範圍共記錄維管束植物 55 科 153 屬 183 種，其中裸子植物佔 4 科 5 屬 5 種，雙子葉植物佔 44 科 115 屬 140 種，單子葉植物佔 7 科 33 屬 38 種。按植物生長型劃分，計有喬木 61 種、灌木 22 種、木質藤本 3 種、草質藤本 18 種及草本 79 種。依植物屬性區分，計有原生種 87 種(包含特有種 3 種)，歸化種 65 種(包含入侵種 21 種)，栽培種有 31 種。由歸隸屬性分析發現，植物生長型以草本植物佔 43.2%最多，喬木佔 33.3%次之。物種組成中有 47.5%為原生種，其中特有種佔 1.6%。調查範圍以禾本科(22 種)、豆科(18 種)和菊科(15 種)植物的種數最多，禾本科、豆科和菊科植物常出現於開闊的草生地及道路旁，其種子產量較高、生命週期短，對於環境適應性較強，能快速繁殖及擴散。調查範圍臺灣特有種類計有 3 種，有臺灣蒺藜、臺灣欒樹和山芙蓉。其中僅臺灣欒樹為人為栽培的植株，非調查範圍內原生的植物。

調查記錄鳥類 10 目 23 科 44 種，所記錄物種分別為翠鳥、南亞夜鷹、白尾八哥、灰頭棕鳥、家八哥、八哥、棕背伯勞、紅尾伯勞、灰頭鷓鴣、棕扇尾鷓鴣、褐頭鷓鴣、麻雀、喜鵲、樹鵲、赤腰燕、洋燕、家燕、綠繡眼、白頭翁、鵲鵌、藍磯鶇、白鵲鶇、斑文鳥、高蹺鴉、東方環頸鴉、長趾濱鴉、青足鴉、磯鶇、鷹斑鴉、紅鳩、珠頸斑鳩、野鴿、大白鷺、小白鷺、中白鷺、夜鷺、黃頭鷺、蒼鷺、埃及聖鸛、白腹秧雞、紅冠水雞、小鸕鶿、黑翅鳶及鷓鴣等，共記錄 5 種特有亞種，分別為南亞夜鷹、八哥、褐頭鷓鴣、樹鵲及白頭翁；保育類則記錄八哥及黑翅鳶 2 種為珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞 1 種為其他應予保育之野生動

物。共記錄兩生類 1 目 2 科 2 種，所記錄物種分別為澤蛙及黑眶蟾蜍。僅記錄爬蟲類 2 目 3 科 5 種，所記錄物種為疣尾蜥虎、鉛山壁虎、多線真稜蜥、麗紋石龍子及斑龜。共記錄蝶類 1 目 5 科 12 種，所記錄物種分別為豆波灰蝶、迷你藍灰蝶、藍灰蝶、禾弄蝶、白粉蝶、亮色黃蝶、琺蛺蝶、波蛺蝶、眼蛺蝶、豆環蛺蝶、黃鉤蛺蝶及玉帶鳳蝶。

水域生態分別於北溝及阿公店溪河口進行調查，共記錄魚類 6 目 15 科 22 種 376 尾，物種分別為大鱗龜鯪、綠背龜鯪、鯔、帆鰭花鰱、鱗鰭叫姑魚、黃足笛鯛、斷線雙邊魚、布魯雙邊魚、口孵非鯽雜交魚、花身鰱、彈塗魚、頭紋細棘鰕虎、爪哇擬鰕虎、大口寡鱗鰕虎、大棘鑽嘴魚、穆克鯧鰱、黑邊布氏鰻、間斷仰口鰻、星雞魚、虱目魚、豹紋翼甲鯰及大海鯰。其中以頭紋細棘鰕虎記錄 70 尾最多，佔所發現魚類總數量的 18.6%，其次為口孵非鯽雜交魚(60 尾；16.0%)。共記錄底棲生物 3 目 8 科 14 種 173 個個體數，分別為雙齒近相手蟹、褶痕擬相手蟹、賈瑟琳丑招潮、東方白蝦、鋸齒長臂蝦、等齒沼蝦、鋸緣青螯、遠海梭子蟹、斑節對蝦、刀額新對蝦、南美白蝦、粗紋玉黍螺、流紋蜷及奇異海蟑螂。其中以東方白蝦記錄 68 隻次最多，佔總數量 39.3%，其次為奇異海蟑螂(48 隻次；27.7%)。調查共記錄蜻蜓類 1 目 1 科 1 種 3 隻次，為薄翅蜻蜓，均為零星記錄。

四、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（圖 3-2 及表 3-2），結果顯示本計畫範圍北側有永安濕地，屬地方級重要濕地，距離計畫範圍約 3 公里；東側有阿公店水庫，距離計畫範圍約 14 公里。

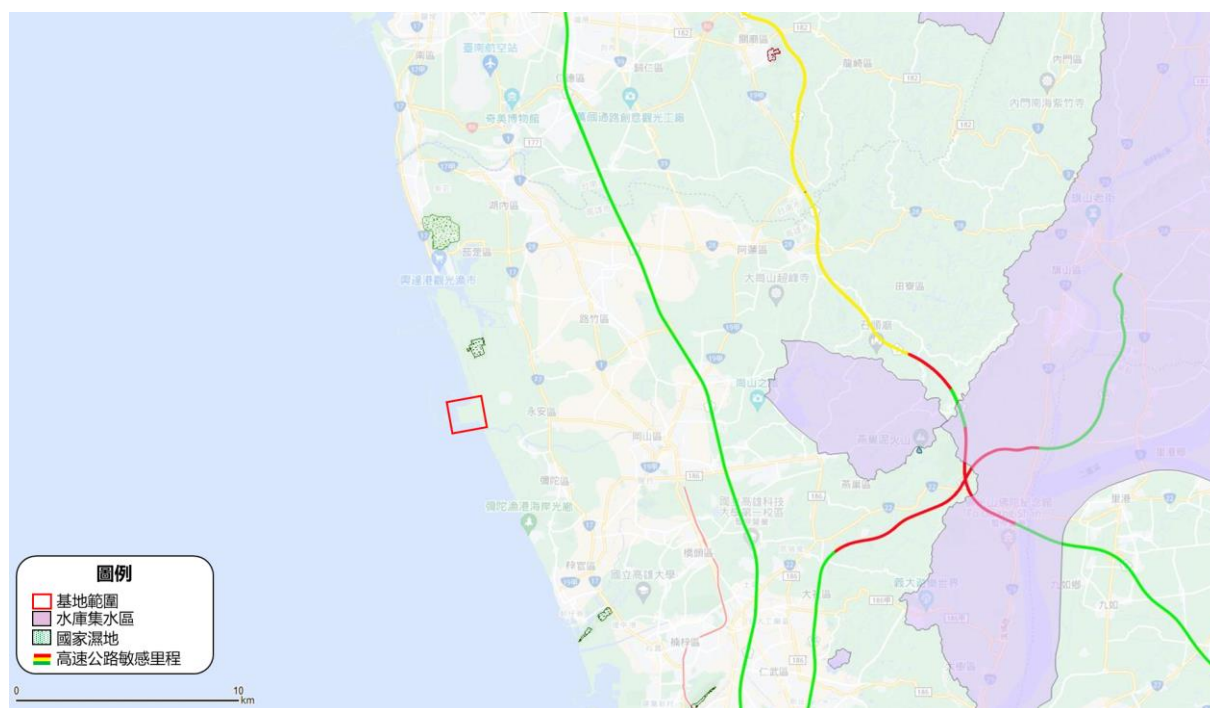


圖 3-2 工程範圍生態情報圖

表 3-2 重要生態敏感區圖資套疊成果

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
	一級海岸保護區	否
其他重要生態敏感區	水庫蓄水範圍	否
	國家重要濕地	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
水庫集水區		否

五、調查點位

本計畫於 110 年 1 月 6 日及 110 年 5 月 25 日至 5 月 27 日期間，針對基地周邊之水、陸域樣區進行現場勘查及生態調查作業，調查點位參考「永安廠增建儲槽環境影響說明書」生態調查佈設點位，於陸域 1 處及水域 2 處進行生態調查，如圖 3-3，說明如后。



圖 3-3 本計畫生態調查樣區

陸域調查樣區位於台灣中油股份有限公司永安液化天然氣廠之廠區內，座落於變電站附近之開發基地，屬於人為開發利用區域，自然植被分布稀少，大多為人為種植之景觀與行道樹種，僅在基地北側及西側有零星草生地與人造景觀林地接壤，調查點位如表 3-3。

水域調查樣區 1 位在廠區北側邊界外，為預訂新增之海水泵的取排水口，環境現況為沙質灘地的開闊潮間帶，開放水域與取水口之間有一排水渠道連接，渠道內水量豐費且流速平緩，水質清澈可見渠底，且渠道右岸有大量紅樹林生長分布，隱蔽性良好，為鳥類與蟹類之理想棲息環境。其餘裸露灘地則僅有零星草本植物、爬藤類以及銀合歡等分布，調查點位如表 3-4。

水域調查樣區 2 位於廠區南側之阿公店溪河口灘地，右岸為人工混凝土護坡且坡腳處亦有沖積形成之灘地，右岸舊港口堤防 1 號水門下游向周邊有少數消波塊，左岸則主要為灘地環境與少數人為栽種之大型喬木如欖仁等分布於河岸，其餘水、陸域交界處植被分布覆蓋稀少。靠近出海口區段因泥沙堆積使河口束縮，灘地面積廣大，因此漲、退潮期間流速較急，其餘區段水流甚緩調查點位如表 3-5。

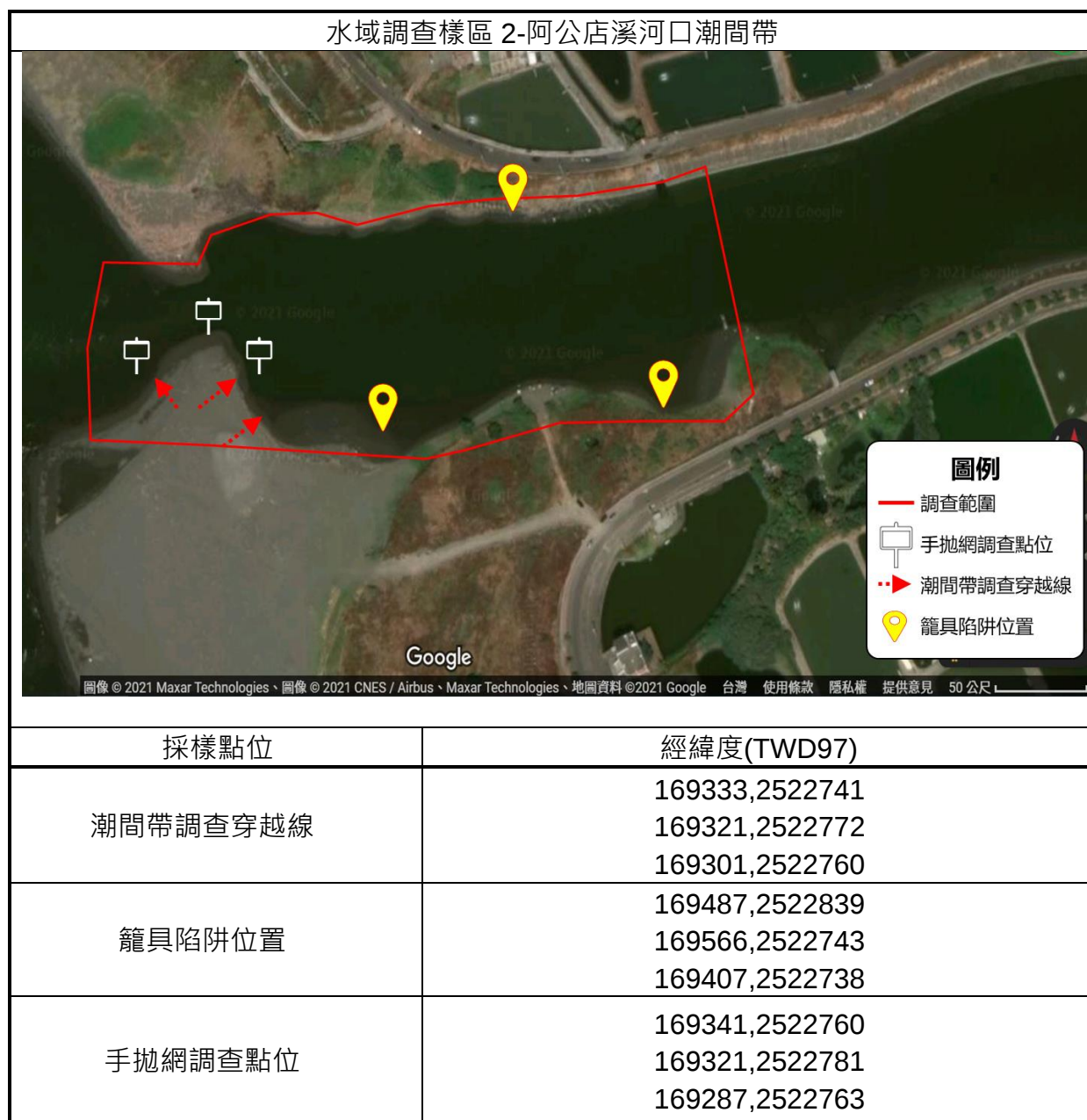
表 3-3 陸域調查樣區與採樣點位位置

陸域調查樣區-變電站附近	
 圖例 - 調查範圍 - 工區範圍 - 鳥類觀察定點 - 蝶類與蜻蜓穿越線 - 兩棲爬蟲類穿越線 - 哺乳類陷阱位置	
採樣點位	經緯度(TWD97)
鳥類定點觀察	169061,2523706
	169078,2523644
	168972,2523580
籠具陷阱	169075,2523715
	169089,2523669
	169044,2523681
	169030,2523712
	169015,2523709
鳥類觀察穿越線 兩棲爬蟲類、蝶類及蜻蜓觀察穿越線	169098,2523616
	169070,2523715
	168956,2523697
	169055,2523583
	168972,2523565

表 3-4 水域調查樣區 1 與採樣點位位置



表 3-5 水域調查樣區 2 與採樣點位位置



六、現場勘查成果

本次陸域調查共記錄到植物 21 科 51 種；鳥類 10 科 19 種，保育類共有 3 種二級保育類，分別為環頸雉、黑翅鳶以及八哥(台灣亞種)；哺乳類有 1 科 1 種；蜻蛉目成蟲 1 科 3 種；蝶類 2 科 4 種；爬蟲類 2 科 3 種。

水域調查記錄則有魚類 5 科 5 種；底棲生物調查共紀錄節肢動物蝦蟹類 2 目 9 科 12 種、軟體動物螺貝類共有 8 目 9 科 12 種，另有環節動物 1 種，調查名錄詳附件二。

(一)陸域調查成果

1.植物

針對目標渠道預定工區範圍內、兩側河岸以及濱溪邊坡等環境區域進行植物分布調查，共記錄維管束植物 21 科 51 種，其中裸子植物佔 1 科 1 種，雙子葉植物佔 18 科 41 種，單子葉植物佔 2 科 9 種。按植物生長型劃分，計有喬木 15 種、灌木 7 種、木質藤本 2 種、草質藤本 6 種及草本 21 種。依植物屬性區分，計有原生種 21 種，歸化種 19 種(包含入侵種 12 種)，栽培種有 11 種。

陸域樣區環境以草生地為主，基地南側有水黃皮與瓊崖海棠景觀樹之人造林，東側及北側主要為欖仁、構樹等綠帶景觀植物分布。阿公店溪河岸林主要為欖仁，濱溪植被稀少，無喬木分布生長。

2.鳥類

鳥類調查記錄共 10 科 19 種，其中保育類共有 3 種，皆為二級保育類，分別為環頸雉、黑翅鳶以及八哥(台灣亞種)。包含特有種及特有亞種則有環頸雉、樹鵲、八哥、白頭翁、褐頭鷦鶯等共 5 種，外來種及引進種 2 種為白尾八哥及家八哥，冬候鳥則有大白鷺以及蒼鷺 21 種，其餘均為平地低海拔環境常見之留鳥。

3.哺乳類

本次調查僅發現紀錄 1 科 1 種，為尖鼠科之臭鼩。

4.兩棲爬蟲類

本次調查共記錄到 2 科 3 種，為石龍子科的多線真稜蜥，以及壁虎科的疣尾蜥虎、鉛山壁虎，外來種 1 種為多線真稜蜥。

5.蜻蛉目成蟲

本次調查紀錄到蜻蛉目成蟲共 1 科 3 種，為蜻蛉目蜻蜓科的猩紅蜻蜓、褐斑蜻蜓以及薄翅蜻蜓，並無保育類物種之紀錄，皆為低海拔環境常見物種。

6.蝶類

本次調查共記錄到 2 科 4 種，包含粉蝶科島嶼黃蝶及灰蝶科細灰蝶、青珈波灰蝶、黑星灰蝶等，皆為平地低海拔環境常見物種。

(二)水域調查成果

1.魚類

本次調查共記錄魚類 1 目 5 科 5 種，分別為麗魚科的雜交吳郭魚、沙鯪科的多鱗沙鯪、鰻科的短棘鰻、鰱科的花身鰱以及塘鱧科的刺蓋塘鱧等，其中在永新灣潮間帶捕獲的有吳郭魚及蓋刺塘鱧，其餘皆為阿公店溪河口捕獲。

2.底棲生物

本次底棲生物調查記錄中，節肢動物包含蝦蟹類共有 2 目 9 科 12 種，分別為十足目陸寄居蟹科的灰白陸寄居蟹、地蟹科的兇狠圓軸蟹、沙蟹科的中華沙蟹及角眼沙蟹、梭子蟹科的鋸緣青蟳及鈍齒短漿蟹、相手蟹科的雙齒近相手蟹、黎明蟹科的頑強黎明蟹，對蝦科的刀額新對蝦以及南美白蝦、長臂蝦科的東方白蝦，另有無柄目藤壺科的紋藤壺。軟體動物螺貝類共有 8 目 9 科 12 種，分別為魁蛤目魁蛤科的青鬚魁蛤，頭盾目長葡萄螺科的綠珠長葡萄螺，新腹足目骨螺科的斑結螺，中腹足目玉黍螺科的波紋玉黍螺、黑尖玉黍螺、輻射玉黍螺、顆粒玉黍螺，原始腹足目笠螺科的車輪笠螺，貽貝目殼菜蛤科的似殼菜蛤，鶯蛤目障泥蛤科的黑障泥蛤、牡蠣科的黑齒牡蠣，石鶯目石鶯科的大駝石鶯，本次調查並無發現底棲二枚貝類物種。其餘尚有多毛綱葉鬚蟲目沙蠶的 1 種。

七、生態議題及關注物種

本計畫工程施作範圍位於基地內，屬已開發區，其周邊自然度偏低，缺乏動物重要的棲息環境，彙整生態議題及關注物種如下：

(一)生態議題：人造林與中間草生地

建議廠區內水黃皮林地及欖仁綠帶盡量保存，連接兩處之草地可保留或施工後補植原生種禾本科、爬藤植物營造適合環頸雉躲藏覓食環境。

(二)關注物種

本次調查到的保育類，屬較常見之物種，因此未選出關注物種。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。

八、生態敏感區

(一)陸域調查樣區

廠區基地南側之水黃皮人造林與長草區交界處有目擊環頸雉成鳥覓食，該環境亦為鳥類理想棲息環境，將其劃設為高度敏感區域；基地東側、南側及北側主要為欖仁、構樹等綠帶景觀植物，為白頭翁與扇尾鶯科的鷦鷯可能利用的棲地，劃設為中度敏感區，如圖 3-4。



圖 3-4 陸域樣區生態敏感區

(二)水域調查樣區

廠區基地北側之永新灣潮間帶，紅樹林生長分布於排水渠道左岸，其環境調查到陸蟹、沙蟹等生物棲息利用，劃設為高度敏感區域；永新灣海域沙灘為蟹類喜好環境，亦為珊瑚礁生態系分布，劃設為中度敏感區域，如圖 3-5。



圖 3-5 水域樣區 1-永新灣潮間帶生態敏感區

廠區基地南側之阿公店溪河口，阿公店溪左岸為沖積形成之灘地，可能為蟹類生物棲息利用，劃設為中度敏感區域；左右河岸主要為欖仁，濱溪植被稀少，劃設為低度敏感區，如圖 3-6。

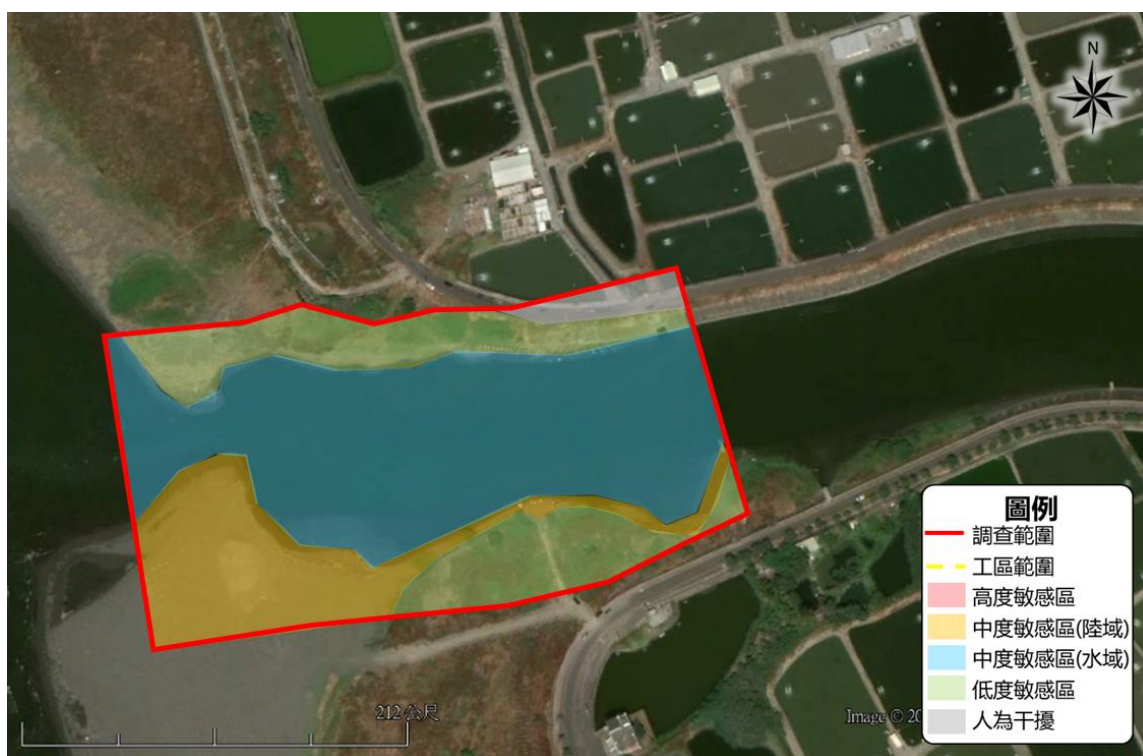


圖 3-6 水域樣區 2-阿公店溪河口潮間帶生態敏感區

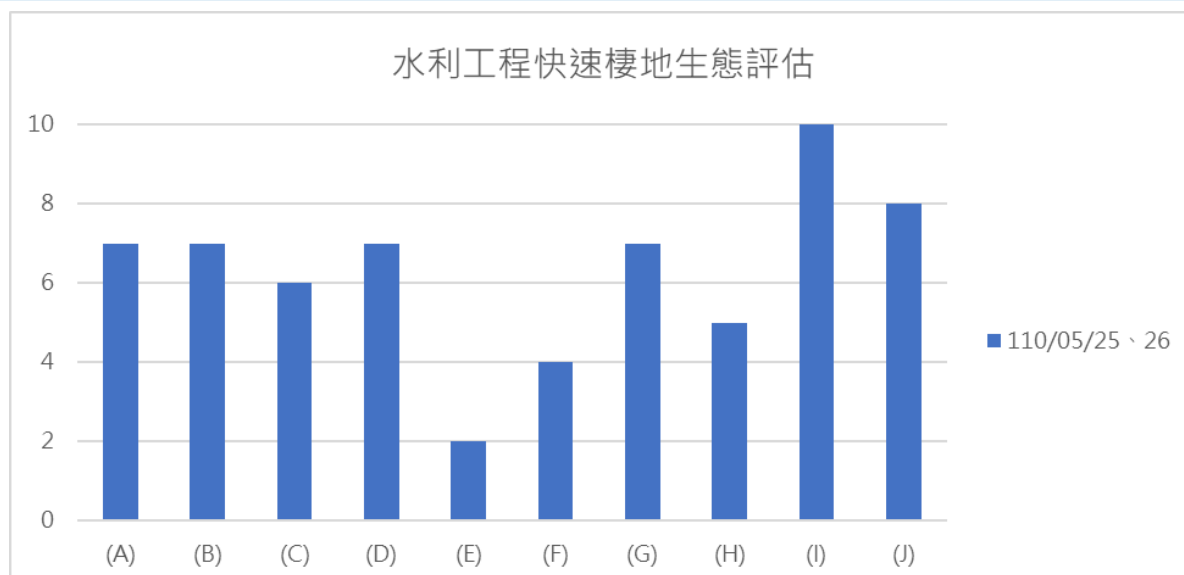
九、水利工程快速棲地評估

(一)永新灣潮間帶

針對計畫範圍進行水利工程快速棲地生態評估，於海岸型態多樣性部分屬於沙岸、海口濕地、潟湖等，得 7 分；海岸廊道連續性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，得 7 分；水質方面均無異常，得 6 分；海岸穩定度(組成多樣性)約為 50%~75%，底質組成多樣，得 7 分；海岸底質多樣性被沉積砂土覆蓋的面積大於 75%，得 2 分；海岸穩定度(沖蝕干擾程度)多為沙灘，極不穩定，主要為沙岸，但其西側、北側皆有人工堤岸，鄰近廠區排水渠道則有紅樹林，避免海浪直接沖刷，得 4 分；海岸廊道連續性具人工構造物及海岸植生工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷，得 7 分；海岸沙灘植被覆蓋率約 50%~80%，具明顯人為干擾活動，得 5 分；水生動物豐多度指標物種出現三類以上，且皆為原生種，得 10 分；將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，得 8 分，生態評估得分結果詳表 3-6 及圖 3-7 所示，水利工程快速棲地評估表如附件四。

表 3-6 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分結果

項目	調查日期
	110/5/25
(A)海岸型態多樣性	7
(B)海岸廊道連續性	7
(C)水質	6
(D)海岸穩定度(組成多樣性)	7
(E)海岸底質多樣性	2
(F)海岸穩定度(沖蝕干擾程度)	4
(G)海岸廊道連續性	7
(H)海岸沙灘植被	5
(I)水生動物豐多度(原生 or 外來)	10
(J)人為影響程度	8
總分	63



備註：欄位中字母為表 3-6 之項目。

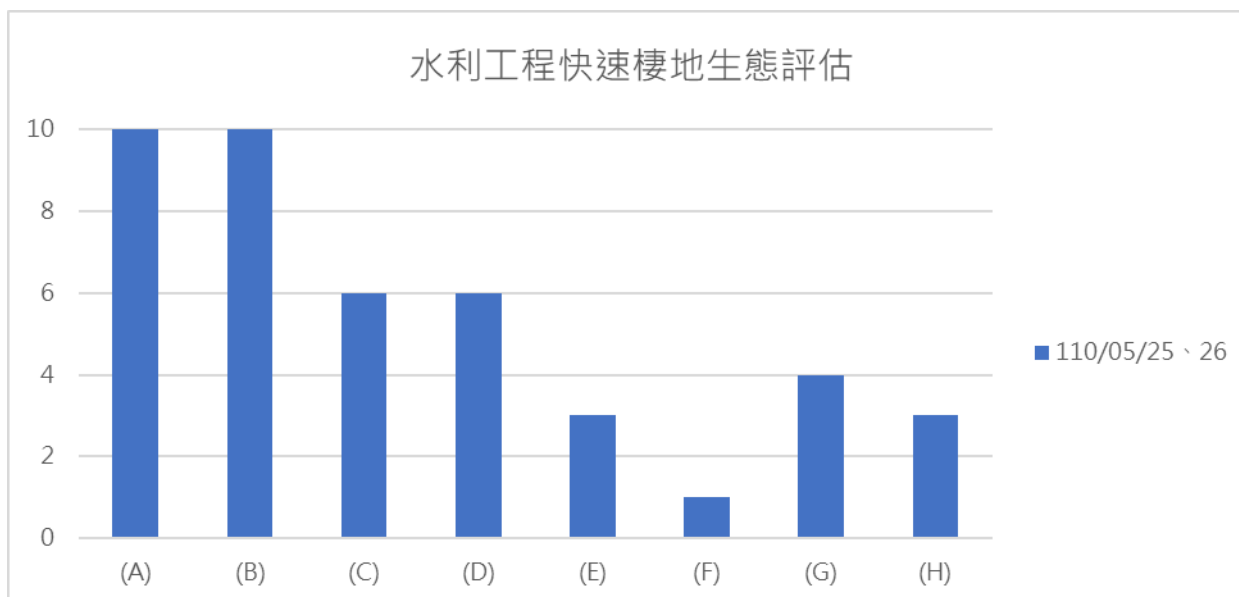
圖 3-7 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分圖

(二)阿公店溪河口潮間帶

針對計畫範圍進行水利工程快速棲地生態評估，於水域型態多樣性屬淺流、深流、深潭、岸邊緩流等 4 種水域型態，得 10 分；水域廊道連續性仍維持自然狀態，得 10 分；水質濁度太高，河道流速緩慢且坡降平緩，得 6 分；溪濱廊道具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷，得 3 分；河床底質為細沉積砂土、泥及有機物碎屑組成，面積比例大於 75%，得 1 分；水生動物豐多度生物種類出現三類以上，但少部分為外來種，得 4 分；水質呈綠色，得 3 分，生態評估得分結果詳表 3-7 及圖 3-8 所示，水利工程快速棲地評估表如附件四。

表 3-7 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分結果

項目	調查日期
	110/5/25
(A)水域型態多樣性	10
(B)水域廊道連續性	10
(C)水質	6
(D)水陸域過渡帶	6
(E)溪濱廊道連續性	3
(F)底質多樣性	1
(G)水生動物豐多度(原生 or 外來)	4
(H)水域生產者	3
總分	43



備註：欄位中字母為表 3-7 之項目。

圖 3-8 永新灣潮間帶水利工程快速棲地生態評估得分圖

十、生態保育措施

(一)生態保育對策

本計畫依據工程生態影響預測，針對工程行為提出相對應之保育對策，並可作為後續納入設計考量之依據，說明如下：

1.縮小：限縮工程範圍

海水泵工區與海域保留部分緩衝區，減少對於海域環境之干擾。

2.減輕

- (1)降低噪音：施工機具使用低噪音之工法及機具設備
- (2)施工車輛路線規劃：施工車輛動線規劃避開永安濕地周邊(如興達路及永達路)。
- (3)減輕生態干擾：於黑翅鳶繁殖季節期間(9-10月)調整工區的施工頻度及施作項目，使既有生物在施工期間，有替代之棲息及覓食環境，減輕生態干擾。
- (4)環境及水質保護：施工期間，應落實廢棄物及廢油水等集中存放。

3.補償：植栽補植

選取適當地點設置綠地並進行植栽綠化，並優先選用當地原生植物(如禾本科、爬藤植物)，提高綠美化效果，並增加植物生態環境豐富度。

(二)協調溝通

本計畫針對前述所提之生態保育措施，後續將與設計單位溝通協調後，將可行措施納入施工階段自主檢查表，並針對無法執行之保育措施提出補償措施。

十一、資訊公開

生態檢核機制融合生態保育、民眾參與及資訊公開，將環境友善與生態工法概念導入工程之生命週期，以掌握生態保育議題及核心問題。本計畫依契約規定將於設計階段各辦理一場次之「說明會」及「教育訓練」，會議辦理情形說明如后。

(一)說明會

本計畫工區位在永安區，距離永安地方級重要濕地約 3 公里，為研擬本計畫工程對於保育類動物之友善措施，本計畫於 110 年 7 月 29 日(四)與社團法人台灣濕地保護聯盟(以下簡稱濕盟)進行說明，討論議題首先為「永安重要濕地保育及特有種鳥類分佈情形」，透過與濕盟討論了解到工區周邊鳥類的分佈狀況，以確認工區內出現之本工區對於該保育物種之重要性，並加以評估其友善措施方式及推動強度；其次為「保育類鳥類之棲地型態及相應友善措施」，根據各類保育鳥類喜愛之棲地及生活

習性，研提適用於本計畫工區之生態友善措施，以避免工區施工時對於保育鳥類之干擾，會談摘述如表 3-8，照片詳圖 3-9。

表 3-8 會談摘要

項次	關切議題及建議
1	本次調查到保育鳥類(環頸雉、黑翅鳶、八哥)屬較常見之物種，其中黑翅鳶、八哥飛行能力及遷移能力較強，棲地分布也較廣，目前較不會受到本工程影響。
2	本工程周邊尚有鳥類棲息環境，故施工範圍較不影響鳥類的活動範圍。
3	施工車輛動線規劃建議避開永安濕地周邊(如興達路及永達路)。
4	建議保留廠區內水黃皮林地及欖仁。

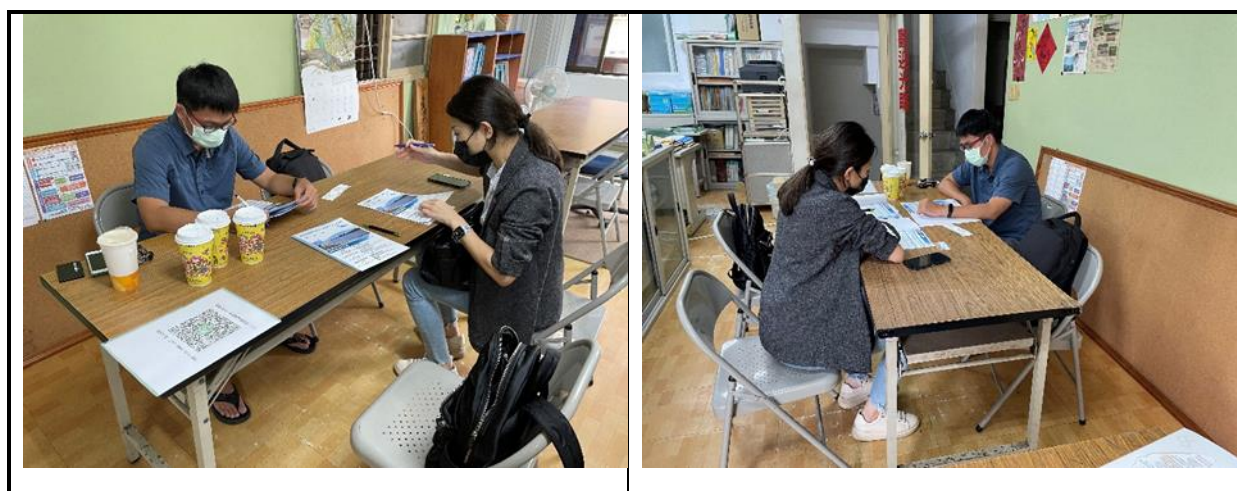


圖 3-9 NGO 協談照片

(二)教育訓練

本計畫已於 110 年 6 月 29 日辦理一場次設計(規劃)階段生態保育教育訓練，教育訓練照片詳圖 3-10，課程內容第一部分為「工程生態檢核概述」，生態檢核目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實，因此第一部分主要針對生態檢核應辦事項、適用範圍及办理流程進行說明，第二部分為「永安生態調查成果及周邊保育類簡介」，針對 5 月份生態調查成果及永安廠區周邊環境進行介紹，課程安排如表 3-9。

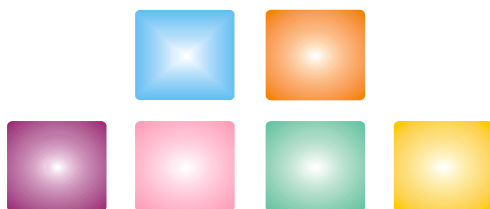
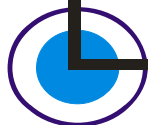


圖 3-10 教育訓練照片

表 3-9 教育訓練課安排

時間	內容
14:00~14:10	報到
14:10~14:40	工程生態檢核概述
14:40~14:50	中場休息
14:50~16:10	永安生態調查成果及周邊保育類簡介
16:10~16:30	綜合討論

工作進度 4



第四章 工作進度

本計畫工程決標日為 109 年 11 月 26 日，規劃設計期間約為 110 年 2 月 22 日至 110 年 9 月 12 日，工程預計施工起始時間為 110 年 9 月 13 日，工程完工日訂於 112 年 1 月 22 日，依據工程會及中油辦理生態檢核相關作業規定，本計畫將配合工程期程將生態檢核作業分為工程核定階段、規劃設計階段、施工階段及維護管理階段等四階段執行，各階段辦理重點與預定進度如表 4-1 所示，針對會議辦理與階段報告完成進度說明如后。

一、教育訓練/資訊推廣

每年至少辦理 1 場次教育訓練或資訊推廣，本計畫已於 110 年 6 月 29 日辦理第一場次教育訓練，第二場次預計於 111 年 4 月辦理。

二、說明會

於設計(規劃)及施工階段應至少各辦理 1 場次之說明會，本計畫已於 110 年 7 月 29 日辦理設計(規劃)階段說明會，預計於 111 年 11 月辦理施工階段說明會。

三、工作計畫書

本計畫已於 110 年 4 月 9 日提出工作計畫書，供貴公司審核。

四、施工前生態檢核報告

於設計階段調查(已於 110 年 5 月完成)後提出施工前生態檢核報告，供貴公司審核。

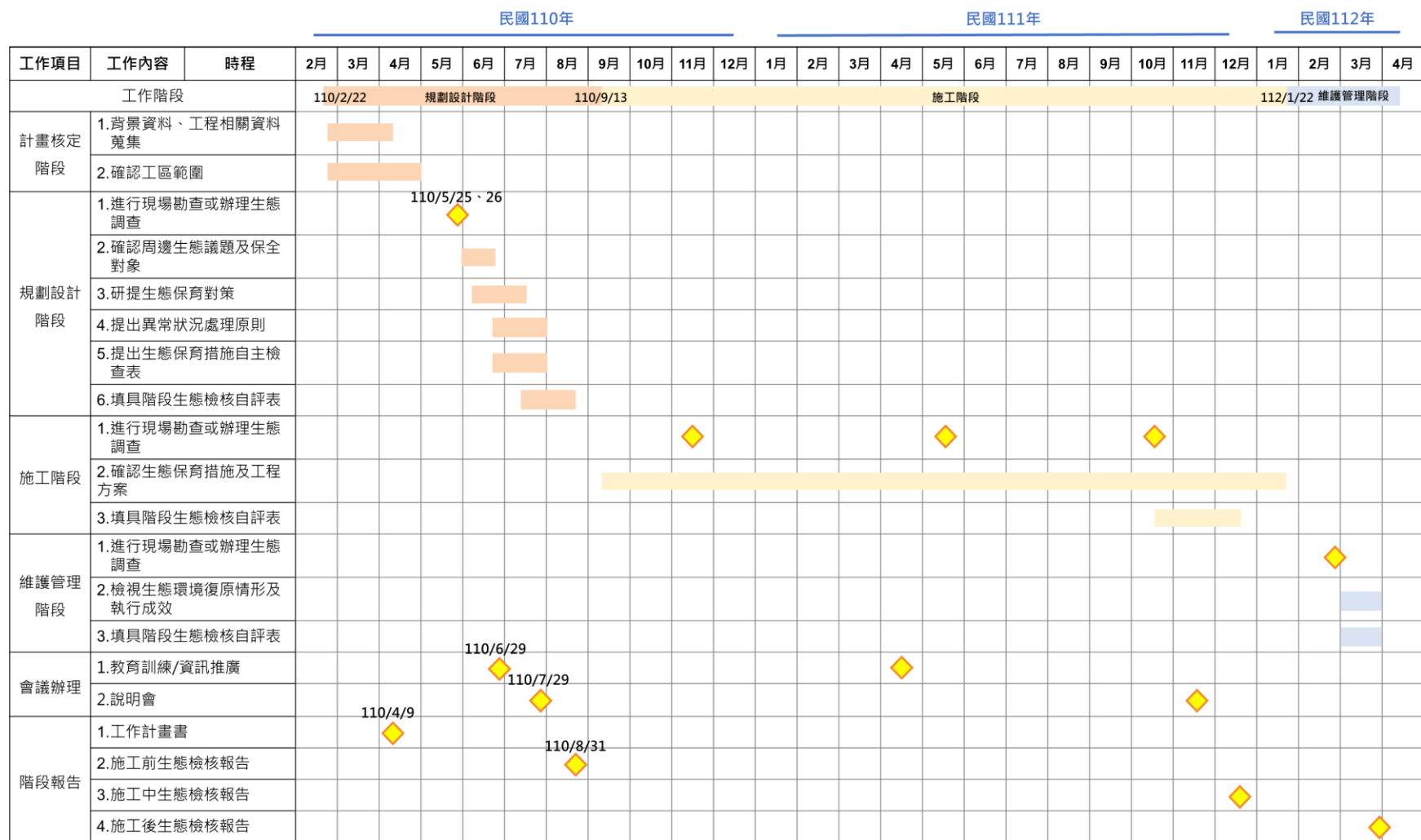
五、施工中生態檢核報告

施工期間最後一次進場辦理生態調查(暫定 111 年 10 月完成)後提出施工中生態檢核報告，供貴公司審核。

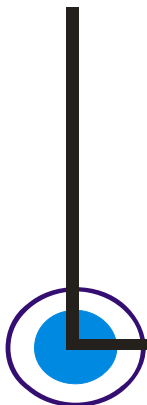
六、施工後生態檢核報告

完工後進場辦理一次生態調查(暫定 112 年 3 月完成)後提出施工後生態檢核報告，供貴公司審核。

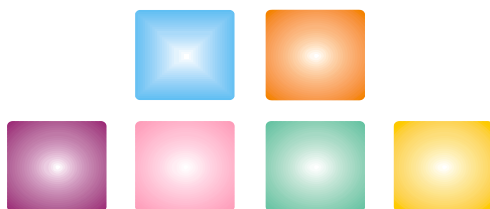
表 4-1 工作進度表



備註：實際進度依工程現況進行調整



附件一 生態名錄



附件一、生態名錄

植物調查名錄

類別	科名	中文名	學名	歸隸	型態	保育	特稀有
裸子植物	羅漢松科	蘭嶼羅漢松	<i>Podocarpus costalis</i>	原生/人為栽種	喬木	CR	
雙子葉	木麻黃科	木麻黃	<i>Casuarina equisetifolia</i>	人為栽種	喬木	NA	
	桑科	構樹	<i>Broussonetia papyrifera</i>	原生	喬木	LC	
		印度橡膠樹	<i>Ficus elastica</i>	人為栽種	喬木	NA	
		小葉桑	<i>Morus australis</i>	原生	喬木	LC	
	番杏科	海馬齒	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	原生	草本	LC	
		假海馬齒	<i>Trianthema portulacastrum</i>	歸化	草本	LC	
	莧科	青莧	<i>Amaranthus patulus</i>	歸化	草本	NA	
	防己科	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i>	原生	木質藤本	LC	
	藤黃科	瓊崖海棠	<i>Calophyllum inophyllum</i>	原生	喬木	LC	
		菲島福木	<i>Garcinia subelliptica</i>	原生	喬木	EN	
	豆科	煉莢豆	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	原生	草本	LC	
		濱刀豆	<i>Canavalia rosea</i>	原生	草質藤本	LC	
		蠅翼草	<i>Desmodium triflorum</i>	原生	草本	LC	
		銀合歡	<i>Leucaena leucocephala</i>	入侵	喬木	NA	
		水黃皮	<i>Millettia pinnata</i>	原生/人為栽種	喬木	LC	
		美洲含羞草	<i>Mimosa diplotricha</i>	入侵	木質藤本	NA	

類別	科名	中文名	學名	歸隸	型態	保育	特稀有
		田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	入侵	灌木	NA	
		灰毛豆	<i>Tephrosia purpurea</i>	原生	草本	LC	
	大戟科	飛揚草	<i>Chamaesyce hirta</i>	歸化	草本	NA	
	楝科	楝	<i>Melia azedarach</i>	原生/人為栽種	喬木	LC	
	錦葵科	冬葵子	<i>Abutilon indicum</i>	原生	草本	LC	
		黃槿	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	原生	喬木	LC	
		草梧桐(蛇婆子)	<i>Waltheria americana</i>	人為栽種	灌木	LC	
	西番蓮科	毛西番蓮	<i>Passiflora foetida hispida</i>	入侵	草質藤本	NA	
	使君子科	欖仁	<i>Terminalia catappa</i>	原生	喬木	LC	
	夾竹桃科	雞蛋花	<i>Plumeria rubra</i>	人為栽種	喬木	NA	
	茜草科	矮仙丹	<i>Ixora williamsii</i>	人為栽種	灌木	NA	
		鴨舌癩舅	<i>Spermacoce articularis</i>	原生	草本	NA	
	旋花科	野牽牛	<i>Ipomoea obscura</i>	歸化	草質藤本	NA	
		馬鞍藤	<i>Ipomoea pes-caprae brasiliensis</i>	原生	草質藤本	LC	
		盒果藤	<i>Operculina turpethum</i>	原生	草質藤本	LC	
	馬鞭草科	海茄冬	<i>Avicennia marina</i>	原生	灌木	LC	
		馬櫻丹	<i>Lantana camara</i>	入侵	灌木	NA	
	草海桐科	草海桐	<i>Scaevola taccada</i>	原生/人為栽種	灌木	LC	
	菊科	大花咸豐草	<i>Bidens pilosa radiata</i>	入侵	草本	NA	
		美洲假蓬	<i>Conyza bonariensis</i>	歸化	草本	NA	
		兔仔菜	<i>Ixeris chinensis</i>	原生	草本	LC	

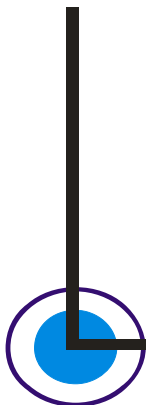
類別	科名	中文名	學名	歸隸	型態	保育	特稀有
		小花蔓澤蘭	<i>Mikania micrantha</i>	入侵	草質藤本	NA	
		銀膠菊	<i>Parthenium hysterophorus</i>	入侵	草本	NA	
		美洲闊苞菊	<i>Pluchea carolinensis</i>	入侵	灌木	NA	
		長柄菊	<i>Tridax procumbens</i>	入侵	草本	NA	
單子葉	禾本科	歧穗臭根子草	<i>Bothriochloa glabra</i>	原生	草本	LC	
		孟仁草	<i>Chloris barbata</i>	歸化	草本	LC	
		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	原生	草本	LC	
		雙花草	<i>Dichanthium annulatum</i>	歸化	草本	NA	
		紅毛草	<i>Melinis repens</i>	入侵	草本	NA	
		大黍	<i>Panicum maximum</i>	入侵	草本	NA	
		濱刺草	<i>Spinifex littoreus</i>	原生	草本	LC	
	棕櫚科	蒲葵	<i>Livistona chinensis subglobosa</i>	原生/人為栽種	喬木	VU	
		加拿列海棗	<i>Phoenix canariensis</i>	人為栽種	喬木	LC	
總計			21 科 51 種(原生 21 種，外來 19 種含入侵 12 種，栽培 11 種；喬木 15 種，灌木 7 種，草本 21 種，木質藤本 2 種，草質藤本 6 種；VU 易危植物 1 種為蒲葵，EN 瀕危植物 1 種為菲島福木，CR 極危植物 1 種為蘭嶼羅漢松)				

註：台灣維管束植物紅皮書評估「LC」表「無危」、「NT」表近危、「VU」表「易危」、「EN」表「瀕危」、「CR」表「極危」；「NA」表不適用、「NE」表未評估

動物調查名錄

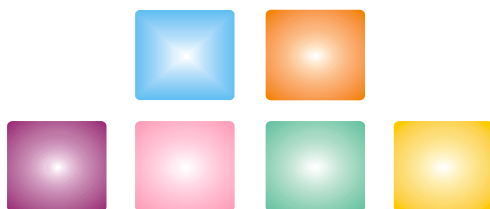
類別	目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級
鳥類	雞形目	雉科	環頸雉	<i>Phasianus colchicus formosanus</i>	特有	II
	鵠形目	鷺科	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		
			大白鷺	<i>Ardea alba modesta</i>		
			小白鷺	<i>Egretta garzetta garzetta</i>		
			蒼鷺	<i>Ardea cinerea jouyi</i>		
	鷹形目	鷹科	黑翅鳶	<i>Elanus caeruleus vociferus</i>		II
	雀形目	麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>		
		鴉科	樹鵲	<i>Dendrocitta formosae formosae</i>	特有	
			喜鵲	<i>Pica serica</i>		
		燕科	赤腰燕	<i>Cecropis striolata striolata</i>		
			洋燕	<i>Hirundo tahitica namiyei</i>		
		棕鳥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	外來	
			家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	外來	
			八哥(台灣亞種)	<i>Acridotheres cristatellus formosanus</i>	特亞	II
		鵯科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	特有	
		扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	<i>Prinia inornata flavirostris</i>	特有	
			灰頭鷦鶯	<i>Prinia flaviventris sonitans</i>		
	鴿形目	鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica humili</i>		
			珠頸斑鳩	<i>Streptopelia chinensis chinensis</i>		

類別	目名	科名	中文名	學名	特化性	保育等級
哺乳類	鼯形目	尖鼠科	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>		
兩棲爬蟲類	有鱗目	石龍子科	多線真稜蜥	<i>Eutropis multifasciata</i>	外來	
		壁虎科	疣尾蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
			鉛山壁虎	<i>Gekko hokouensis</i>		
蜻蜓類	蜻蛉目	蜻蜓科	薄翅蜻蜓	<i>Pantala flavescens</i>		
			猩紅蜻蜓	<i>Crocothemis servilia servilia</i>		
			褐斑蜻蜓	<i>Brachythemis contaminata</i>		
蝶類	鱗翅目	粉蝶科	島嶼黃蝶	<i>Eurema alitha esakii</i>		
		灰蝶科	細灰蝶	<i>Leptotes plinius</i>		
			青珈波灰蝶	<i>Catochrysops panormus exiguus</i>		
			黑星灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>		



附件二

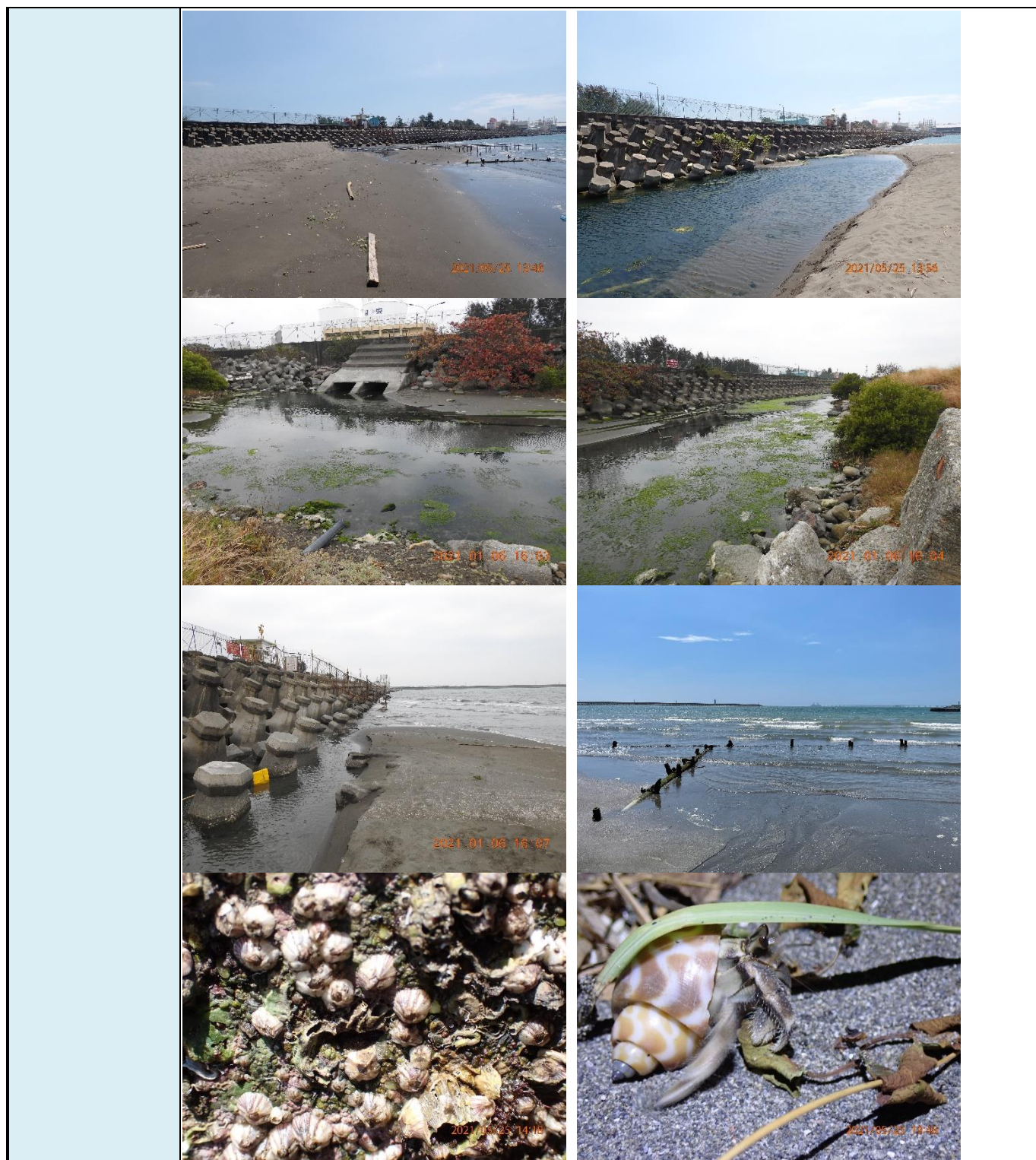
水利工程快速棲地評估表



附件二、水利工程快速棲地評估表

永新灣潮間帶

基本資料	紀錄日期	2021/05/26	評估者						
	海岸段名稱	永新灣	行政區(鄉市鎮區)	高雄市永安區					
	工程名稱	永安廠增建氣化設施興建統包工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段 ☐ 完工後					
	調查河段位置座標(TW97)		168689,2523920						
	工程區域環境概述	永新灣沙岸潮間帶為廠區既存之海水泵冷排水出口，退潮時排水渠道與永新灣海域之間有灘地相隔，漲潮時水域為連通狀態。永新灣南側鄰廠區沿岸、北側鄰永新漁港沿岸、西側臨天然氣接收港堤防皆為人工消波塊護岸，東南側為大面積開闊之沙灘地。植物大多分布於排水渠道右岸，以海茄冬為主要物種，少數黃槿與銀合歡零星分布於周邊，草本植物多為濱刺麥、大花咸豐草、海馬齒、馬鞍藤等。排水渠道水質受潮汐影響，鹽度在 30‰以上，水量受廠區內排水量及潮汐影響，水量豐沛流速平緩，水質清澈目視可見渠底有大量藻類生長，渠道右岸為沙岸底質之紅樹林環境							
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、 ☒ 人工構造物(消波塊、拋石護坡、人工水泥堤岸)	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 *目標區段為自然狀態，但鄰近海岸包含人工護岸、海堤等構造物	7
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 *無異常。	6
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、 ☒ 人工構造物) ☐ 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	7

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%	2
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、■海岸極不穩定(多為沙灘)，超過 60%海岸受到海浪沖蝕干擾 *主要為沙岸，但其西側、北側皆有人工堤岸，鄰近廠區排水渠道則有紅樹林，避免海浪直接沖刷。	4
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、□具大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷	7
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	5
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、 □兩棲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	10
	是否配合簡易生態網捕調查進行評比：■有 □否	-
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、 □其他:	8
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	現場主要為沙質灘地，西側鄰近廠區既存海水泵排放渠道左岸為消波塊及混凝土護岸等人工構造物、右岸則為紅樹林環境，北側及西北側為港口堤岸。排水渠道與永新灣內海域在退潮時有沙灘阻隔，渠道內水質清澈、藻類繁多，紅樹林灘地有許多蟹類棲息，海域底質多樣具珊瑚礁生態系，整體生態環境多樣性現況屬於良好。		總項指標分數
			63
棲地生態 保育建議	保育策略	☐ 迴避 ☒ 縮小 ☒ 減輕 ☒ 補償 ☐ 其他	
	補充說明	現場永新灣海域具有珊瑚礁生態分布，建議加強監測	

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。

水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

① 基本資料	紀錄日期	2021/05/26	填表人	
	水系名稱	阿公店溪	行政區	高雄市永安區
	工程名稱	永安廠增建氣化設施興建統包工程	工程階段	☐ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☐ 施工階段 ☐ 完工後
	調查樣區	工區南側阿公店溪出海口	位置座標 (TW97)	(169479,2522790)
	工程概述	氣化設施及其相關管線、儀器系統包括： (1) 6 台二級 LNG 輸出泵浦 (2) 2 台開架式氣化器 (3) 2 台海水泵 (4) 1 座 BOG 再冷凝器 (5) 1 座計量站 (6) 69kV 第 1B 變電站 (7) 1 台緊急發電機 (8) 與永安廠既有設備、管線及儀電設施銜接及介面整合工作 (9) 相關管線、土木、機械、儀控、電力、油漆、保溫(冷)、製程、公用及消防等工作		
② 現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☒ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____			



類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態？(可複選) ■淺流、□淺瀨、■深流、■深潭、■岸邊緩流、□其他：區域排水 (什麼是水域型態？詳表 A-1 水域型態分類標準表)	10	☐ 增加水流型態多樣化 ☒ 避免施作大量硬體設施 ☐ 增加水流自然擺盪之機會 ☐ 縮小工程量體或規模 ☐ 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 ☒ 避免全斷面流速過快 ☐ 增加棲地水深 ☒ 其他 <u>增加底質多樣性</u>
		評分標準：(詳參照表 A 項) ☒ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ☐ 水域型態出現 3 種：6 分 ☐ 水域型態出現 2 種：3 分 ☐ 水域型態出現 1 種：1 分 ☐ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	(B) 水域廊道連續性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何？ 評分標準： (詳參照表 B 項) ■仍維持自然狀態：10 分 □受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 □受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 □廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	10	□降低橫向結構物高差 ■避免橫向結構物完全橫跨斷面 □縮減橫向結構物體量體或規模 ■維持水路蜿蜒 □其他_____
水的特性	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常？ (異常的水質指標如下，可複選) ■濁度太高、□味道有異味、□優養情形(水表有浮藻類)	6	□維持水量充足

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		評分標準： (詳參照表 C 項) ☐ 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 ■ 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 ☐ 水質指標有任一項出現異常：3 分 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 ☐ 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分 生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		☐ 維持水路洪枯流量變動 ☐ 調整設計，增加水深 ■ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 調整設計，增加水流曝氣機會 ■ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？ 評分標準： ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 ■ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分 ☐ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分 ☐ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分 生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性 註：裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)	6	☐ 增加低水流路施設 ■ 增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■ 增加植生種類與密度 ■ 減少外來種植物數量 ☐ 維持重要保全對象 ☐ 其他_____

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？ A：兩側多為泥沙沖積灘地，右岸為人工混凝土護坡且坡腳處亦有沖積形成之灘地，右岸舊港口堤防 1 號水門下游向周邊有少數消波塊，左岸則主要為灘地環境與少數人為栽種之大型喬木如欖仁等分布於河岸。(3 分) (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) 生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		
水陸域過渡帶及底質特性	(E) 溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）（詳參照表 E 項） 評分標準： ☐ 仍維持自然狀態：10 分 ☐ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 ☒ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 ☐ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 ☐ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分 生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	3	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ☐縮減工程量體或規模 ☐建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 ■增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 ☐增加生物通道或棲地營造 ☐降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) ☐其他_____

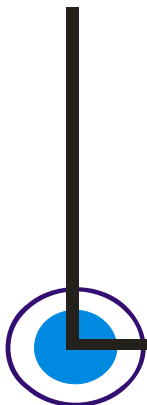
類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	(F) 底質 多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何？ ☐漂石、☐圓石、☐卵石、☐礫石、☒細沉積砂土、☒泥、☒有機物碎屑等 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) ☐面積比例小於 25%： 10 分 ☐面積比例介於 25%~50%： 6 分 ☐面積比例介於 50%~75%： 3 分 ☒面積比例大於 75%： 1 分 ☐同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積： 0 分 生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 註：底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	☐維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ☒減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) ☐增加渠道底面透水面積比率 ☒減少高濁度水流流入 ☐其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐 多 度	Q：您看到或聽到哪些種類的生物？(可複選) ☐水棲昆蟲、☐螺貝類、☒蝦蟹類、☒魚類、☐兩棲類、☐爬蟲類、☒水/海鳥	4	☒縮減工程量體或規模 ☐調整設計，增加水深

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	(原生 or 外來)	評分標準： ☐ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ☒ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 ☐ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 ☐ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 ☐ 台灣石鮒 或 ☐ 田蚌：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)		☐ 移地保育(需確認目標物種) ☒ 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ☐ 其他_____
		生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色？ 評分標準： ☐ 水呈現藍色且透明度高：10 分 ☐ 水呈現黃色：6 分 ☒ 水呈現綠色：3 分 ☐ 水呈現其他色：1 分 ☐ 水呈現其他色且透明度低：0 分	3	☒ 避免施工方法及過程造成濁度升高 ☐ 調整設計，增加水深 ☒ 維持水路洪枯流量變動 ☒ 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ☐ 增加水流曝氣機會 ☒ 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ☐ 其他_____
		生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		

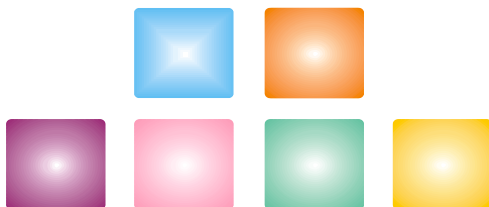
類別	③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
綜合 評價	水的特性項總分 = A+B+C = <u>26</u> (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>10</u> (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = <u>7</u> (總分 20 分)	總和= <u>43</u> (總分 80 分)	

註：

- 1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水工程設計之原則性檢核。
- 2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。
- 3.執行步驟：①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。
- 4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鰱等。

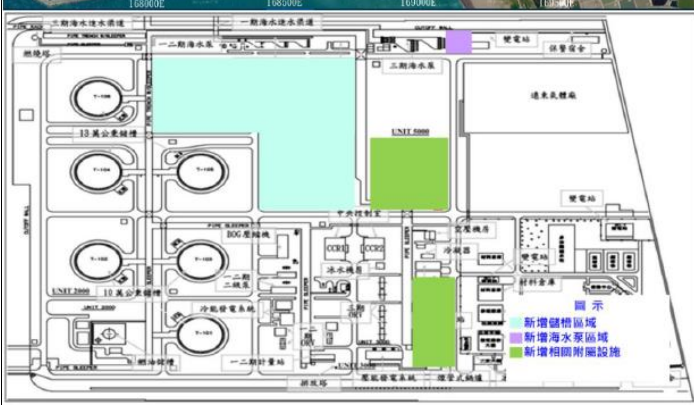


附件三 現勘紀錄表



附件三、現勘紀錄表

階段: ■規劃 □設計 □施工 □維護管理

工程名稱	高雄永安天然氣廠增建氣化設施-施工前生態檢核	設計/監造單位	設計：銘榮元實業有限公司 監造：台灣中油股份有限公司興建工程處
		施工單位	銘榮元實業有限公司
主辦單位	台灣中油股份有限公司興建工程處	現勘日期	2021/05/25-26
填表單位/ 現勘人員	成大水科技中心/	現勘地點	陸域：廠區內變電站鄰近周邊 水域：廠區北側永新灣潮間帶 廠區南側阿公店溪出海口
工程內容		工程點位	
氣化設施及其相關管線、儀器系統包括： (1) 6 台二級 LNG 輸出泵浦 (2) 2 台開架式氣化器 (3) 2 台海水泵 (4) 1 座 BOG 再冷凝器 (5) 1 座計量站 (6) 69kV 第 1B 變電站 (7) 1 台緊急發電機 (8) 與永安廠既有設備、管線及儀電設施銜接及介面整合工作 (9) 相關管線、土木、機械、儀控、電力、油漆、保溫(冷)、製程、公用及消防等工作		 	
現勘紀錄			

周邊環境概況：現勘期間工程尚屬規劃設計階段，主要工程項目皆未施工。預定開發範圍為台灣中油公司永安液化天然氣廠之廠區內部，工程場址位處於永安區新港里、永華里及永安里西側，東側臨南北向之石斑路以及東西向之新華路盡頭，南側則為新港海堤水防道路並往南延伸至阿公店溪出海口，北側為永新灣沙灘潮間帶並向北延伸至永新漁港。場址附近多為養殖魚塭及取排水系統、漁港、社區聚落等。緊鄰場址北側為永新灣沙岸潮間帶，為工程預定新增之海水泵取水口位置，鄰近場址魚塭養殖作業進行中。陸域環境多為人為栽種之景觀樹種，包含草海桐、瓊崖海棠、欖仁、構樹、水黃皮等小喬木，爬藤類則以毛西番蓮、野牽牛、馬鞍藤、茵麻等為主，另有野生銀合歡、草梧桐、孟仁草等植物零星分布於陸域調查範圍及周邊環境。

河岸與護坡現況：阿公店溪鄰近出海口區段兩側多為泥沙沖積灘地，右岸為人工混凝土護坡且坡腳處亦有沖積形成之灘地，右岸舊港口堤防 1 號水門下游向周邊有少數消波塊，左岸則主要為灘地環境與少數人為栽種之大型喬木如欖仁等分布於河岸，其餘水、陸域交界處植被分布覆蓋稀少。靠近出海口區段因泥沙堆積使河口束縮，灘地面積廣大，因此漲、退潮期間流速較急，其餘區段水流甚緩。本區段水域環境容易到達且灘地寬廣，成為民眾喜愛之熱門垂釣地點，現勘時有不少民眾於現場垂釣。

水域環境現況：場址北側緊鄰永新灣沙岸潮間帶，為廠區既存之海水泵冷排水出口，退潮時排水渠道與永新灣海域之間有沙灘地相隔，漲潮時水域則為連通狀態。永新灣南側緊鄰廠區沿岸以及北側鄰近永新漁港沿岸、西側臨近天然氣接收港堤防處皆為人工消波塊堆疊之護岸，東南側潮間帶則為大面積開闊之砂質灘地，植物大多分布於排水渠道沿岸，以海茄冬為主要優勢物種，另有少數黃槿與銀合歡零星分布於周邊，草本植物多為濱刺麥、大花咸豐草、海馬齒、馬鞍藤等。潮間帶及排水渠道水質狀況受潮汐影響，鹽度皆在 30‰ 以上，渠道水量受廠區內排水量及潮汐影響，現勘時水量尚屬豐沛且流速平緩，水質清澈目視可見渠底有大量藻類生長，並有魚苗在其間棲息。渠道右岸為沙岸底質之紅樹林環境。

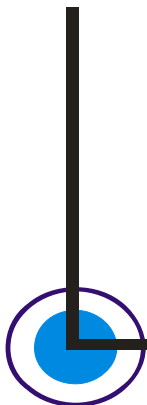
生物棲息利用：調查點位共有陸域 1 處以及水域 2 處，陸域佈設陷阱籠具捕獲紀錄有臭鼬、多線真稜蜥等，陸域調查在樣區南側水黃皮林地邊緣有目擊環頸雉成鳥，亦有黑翅鳶飛越廠區上空，其餘周邊環境則多為白頭翁、白尾八哥、家八哥、麻雀、洋燕、赤腰燕、喜鵲、樹鵲、紅鳩、珠頸斑鳩及鷓鴣科等平地常見之鳥類。蝶類與蜻蜓科成蟲有黃蝶、細灰蝶、藍灰蝶、薄翅蜻蜓、褐斑蜻蜓及猩紅蜻蜓等常見物種。水域於永新灣則有發現兇狠圓軸蟹、灰白陸寄居蟹、鈍齒短槳蟹以及塘鱧科魚類等，阿公店溪出海口佈設籠具及手拋網調查則有發現頑強黎明蟹、擬深穴青蟬、刀額新對蝦、東方白蝦、南美白蝦、花身鯽、沙鯪科及吳郭魚等。夜間調查並未發現兩棲類，爬蟲類主要為疣尾蜥虎與無疣蜥虎兩種。附近水域棲息鳥類則有小白鷺、夜鷺、八哥、麻雀、洋燕等。

現勘照片



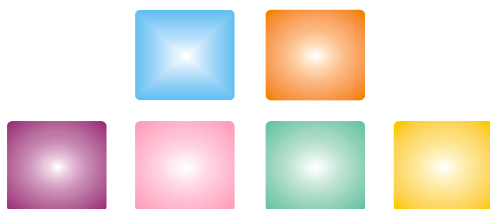






附件四

現場調查及物種紀錄照片



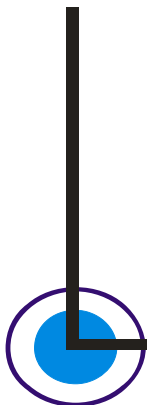
附件四、現場調查及物種紀錄照片

	
陸域佈設籠具	蝶類觀察
	
樣區 1-佈設陷阱籠具	樣區 2-手拋網調查
	
構樹成熟果實	瓊崖海棠

	
喜鵲	黑翅鳶
	
八哥	島嶼黃蝶
	
細灰蝶	多線真稜蜥
	
基地西側長草地連接南側水黃皮樹林	樹鵲

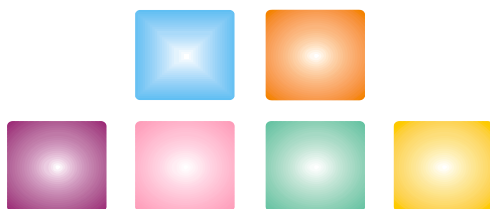
	
樣區 2-底棲生物調查	樣區 1-兇狠圓軸蟹
	
樣區 2-多鱗沙鯰	樣區 2-短棘鰻
	
樣區 1-鈍齒短槳蟹	樣區 2-花身鯽
	
樣區 2-刀額新對蝦	樣區 1-雙齒近相手蟹

	
樣區 2-鋸緣青蟳	樣區 2-頑強黎明蟹
	
樣區 1-灰白陸寄居蟹	樣區 2-南美白蝦
	
樣區 1-青鬚魁蛤	樣區 1-顆粒玉黍螺
	
樣區 1-輻射玉黍螺	樣區 1-大駝石蟹



附件五

參考文獻



附件五、參考文獻

一、生物調查技術及生物鑑定類-海域生態

丁雲源、李武忠。1991。海水蝦池常見之生物圖鑑，農委會漁業特刊第二十七號，行政院農業委員會，台灣。

吳俊宗、蘇惠美。1996。海水蝦池常見生物圖鑑-藻類。行政院農業委員會，台灣。

沈世傑。1993。臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，台灣。

邵廣昭、陳靜怡。2005。魚類圖鑑-台灣七百多種常見魚類圖鑑。遠流出版社，台灣。

陳育賢。2001。海岸生物-臺灣潮間帶生物 700 種(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。

賴景陽。1988。貝類(臺灣自然觀察圖鑑)。渡假出版社有限公司。

邱郁文、黃彥銘、蘇俊育 (2011) 東沙寶貝 - 潮間帶軟體動物篇。海洋國家公園管理處，台灣。

李榮祥、邱郁文、吳宗澤、曾令光、黃郁晴 (2013) 蝦蟹寶貝：台江蝦蟹螺貝類圖鑑，台江國家公園管理處，臺灣。

蕭木吉、李政霖等 (2015) 臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局、社團法人台北市野鳥學會，臺灣。

李政璋 (2015) 臺灣的擬相手蟹與折顎蟹(十足目：短尾下目：方蟹總科)兩種新紀錄。台灣生物多樣性研究(TW J. of Biodivers.) 17(1): 49-57, 2015。

劉烘昌、王嘉祥 (2017) 臺灣海岸濕地常見 47 種螃蟹圖鑑。社團法人台北市野鳥學會，臺灣。

徐玲明、蔣慕琰 (2019) 台灣常見雜草圖鑑。貓頭鷹出版，台灣。

李政璋、邱郁文 (2019) 半島陸蟹 2.0。國立海洋生物博物館，台灣。

邱郁文、蘇俊育 (2019) 寶貝墾丁 - 有殼海生腹足類。墾丁國家公園管理處，台灣。

邱郁文、蘇俊育 (2020) 寶貝墾丁 - 泛後鰓類(海蛞蝓)。墾丁國家公園管理處，台灣。

周銘泰、高瑞卿、張瑞宗、廖竣 (2020) 臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版有限公司，臺灣。

二、法規及其他類

行政院農業委員會。2014。保育類野生動物名錄。農林務字第1031700771號公告。

行政院環境保護署。2002。植物生態評估技術規範。2002/3/28環署綜字第0910020491號公告。

行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範修訂。2011/7/12環署綜字第1000058655C公告)

行政院環境保護署。2007。海洋生態評估技術規範。2007/8/2環署綜字第0960058664A號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2006。水中葉綠素 a 檢測方法 - 丙酮萃取法 / 分光光度計分析法(NIEA E507.02B)。環署檢字第0950071202號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2003。水中浮游植物採樣方法 - 採水法(NIEA E505.50C)。環署檢字第0920067727A號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2004。海洋浮游動物檢測方法 (NIEA E701.20C)。環署檢字第0930012374號公告。

行政院環境保護署環境檢驗所。2004。海域魚類採樣通則(NIEA E102.20C)。環署檢字第 0930012345 號公告

行政院環境保護署環境檢驗所。2004。軟底質海域底棲生物採樣通則(NIEA E103.20C)。環署檢字第 0930089721A 號公告。

鄭先祐。1993。生態環境影響評估學。財團法人徐氏基金會。

三、參考網站資料庫

中央研究院之台灣魚類資料庫(<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)

中央研究院生物多樣性研究中心之台灣貝類資料庫(<http://shell.sinica.edu.tw/>)

經濟部水利署(<http://www.wra.gov.tw>)

臺灣地區潮間帶劃設及土地利用資訊網

(http://gisapsrv01.cpami.gov.tw/cpatidal/topicC/index3_2.html)