

# 金門縣自來水廠

## 「金湖水庫等湖庫周邊設施改善工程」

### 規劃階段生態檢核成果報告

委託單位：崇峻工程顧問有限公司

執行單位：東峰生態顧問企業社

中華民國一一〇年三月

## 壹、生態檢核制度沿革及辦理參考依據

為落實生態工程永續發展之理念，經濟部水利署南區水資源局自 2009 年起配合「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，逐年試辦工程生態檢核作業。2016 年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」以推廣、落實生態檢核作業。藉由施工前之工程核定階段與規劃設計階段蒐集區域生態資訊，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，維持治水與生態保育的平衡。於施工階段落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。最後於維護管理階段定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

經濟部水利署為持續推廣生態檢核機制，並落實於縣市管河川、區域排水及海岸環境，自 2017 年起配合行政院推動之前瞻基礎建設—水環境建設，將工程生態檢核機制全面融入水岸治理工程。依據行政院公共工程委員會函請公共工程計畫各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業。另水利署亦進行工程生態檢核機制檢討，除制訂「河川、區域排水及海岸工程生態檢核作業流程」外，並檢討目前施行之快速棲地生態評估檢核表妥適性，期建立符合水岸治理工程屬性之檢核表單。

行政院公共工程委員會於 106 年 4 月函文(工程技字第 100600124400 號)至各中央目的事業主管機關，請公共工程計畫各目的事業主管機關將『公共工程生態檢核機制』納入為計畫應辦事項。後於 108 年 5 月修正為『公共工程生態檢核注意事項』(工程技字第 1080200380 號函修正)。

本計畫工程依照計畫工程地理位置及工程特性，生態檢核工作即依據水利署『水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊』執行辦理。

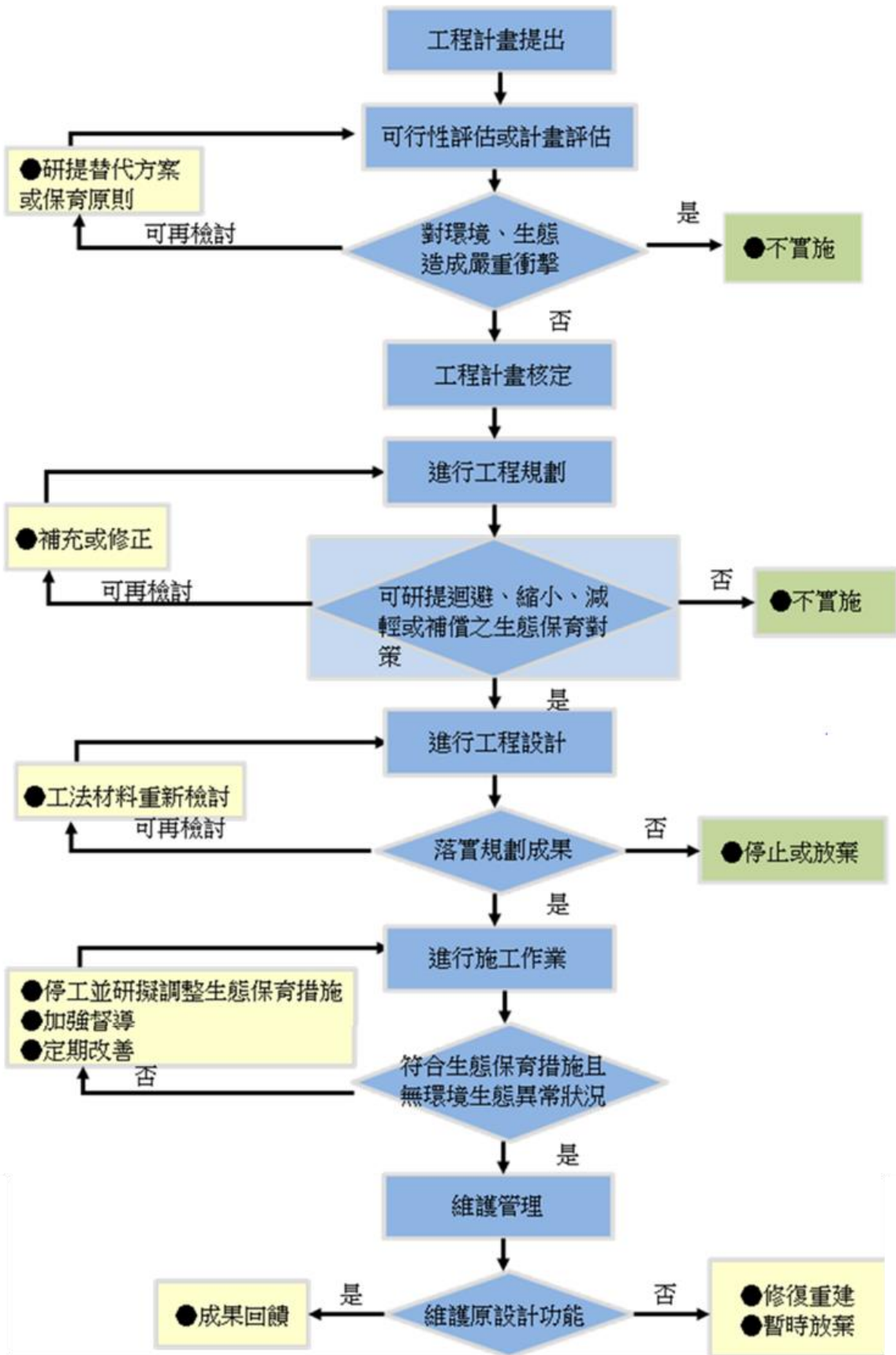


圖 1、公共工程生態檢核作業流程

## 貳、生態檢核工作說明

以工程生命週期分為**工程核定、規劃設計、施工與維護管理**等四階段。各主辦機關得依辦理之工程生命週期特性，配合工程生態保育工作目標，適當修正執行階段劃分。本案金門地區湖庫浚深及蓄水建造物更新改善工程委託規劃設計監造服務案於 110 年 1 月開始啟動規劃設計階段工作。

規劃設計階段主要工作為現場勘查、生態評析、民眾參與、保育對策擬定主辦機關應辦事項流程見圖 2。

### (一)工程主辦單位應辦理事項

工程主辦單位應組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，並辦理現場勘查俾利後續進行生態評析，以提出最佳治理方案。於基本設計定稿後至施工前之期間民眾參與，並於設計定稿辦理資訊公開。

### (二)現場勘查原則辦理

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

### (三)設計階段生態評析

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

#### (四)工程生態保育對策

1.工程方案及生態保育對策應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育原則以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

2.遇工程設計及生態保育對策相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。

3.設計方案確認後，生態保育對策或已實質擬定之生態保育措施應納入施工規範或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對，照圖表供施工人員參考辨識 並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

### 工程辦理流程

### 生態檢核作業

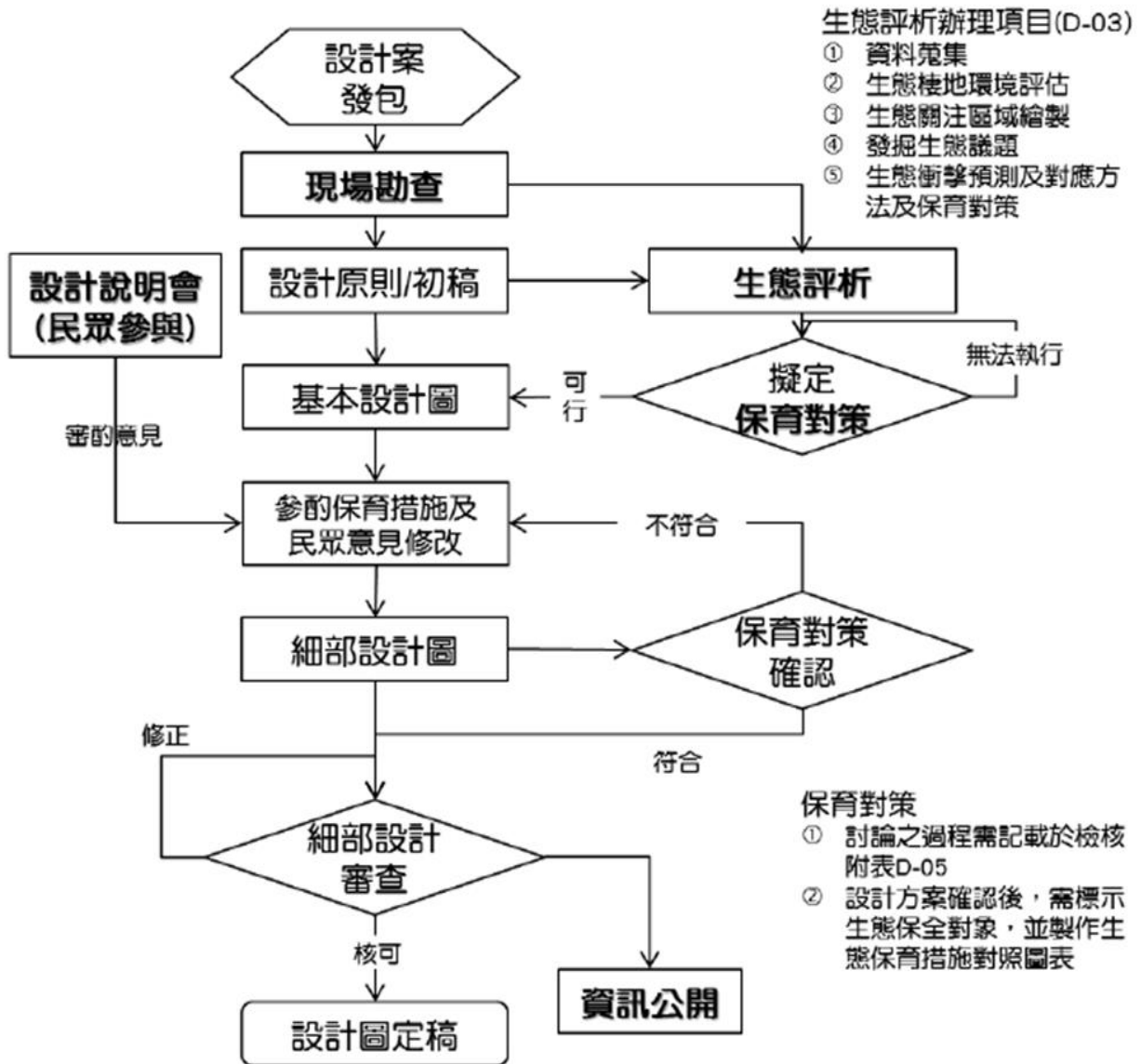


圖 2、規劃設計階段生態評估流程圖

## 參、生態檢核工作計畫

生態檢核之生態資料評估作業可依現地自然度分為地景之評估、棲地快速評估及現地密集評估等三級。第一級為地景之評估，以生態資料蒐集，確認計畫區域是否屬於生態敏感區域內(法定自然保護區)，如:文化資產保存法：自然保留區；野生動物保育法：野生動物保護區、野生動物重要棲息環境；國家公園法：國家公園、國家自然公園；森林法：國有林自然保護區；溼地保育法：國家重要濕地。第二級為棲地快速評估，為快速綜合評估棲地現況的生態調查方法，以現場勘查方式分析該棲地環境與水岸整體特性。由上述第一、二級之結果評估是否需進行第三級-現地密集評估(如為保育類動物重要棲地、特殊生態系...等)。

### 一、地景評估

將工程周遭的棲地環境繪於圖上。主要繪製的地景單元包括：天然河溪地形(湍瀨、深潭、緩流、淺水等)、已有壩體的河段、護岸、濕地、裸露礫石河床、草生地河床、碎石崩塌地、岩盤、天然林、竹林、竹林闊葉林混合林、農墾地、道路、人為建物等。各地景單元的棲地重要性以生態敏感等級為指標，可區分為重要敏感區、次重要敏感區及人為干擾區。

### 二、棲地快速評估

為快速綜合評估棲地現況的生態調查方法，根據「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」，填列「河溪棲地評估指標」作為快速綜合評估該棲地環境現況的生態調查方法，各項指標詳細作法如下所示。但由於此工程屬於排水環境，非天然河溪，因此將視現場調查狀況，參照水利規劃試驗所「區域排水生態指標及評估檢核方法之研究」(2017)，修訂評估指標內容。

於欲評估溪流範圍內分別進行八項河溪地形棲地因子及二項濱溪植被因子的評估。各項評估依棲地品質優劣可區分佳(分數 20 至 16 分之間)、良好(分數 15 至 11 分之間)、普通(分數 10 至 6 分之間)、差(分數 5 至 1 分之間)等四種等級。其中河岸的評估因子，包含堤岸穩定度、河岸植生



覆蓋狀況及河岸植生帶寬度等三個項目須左、右岸分別估算。將十個評估項目分數加總獲得總分，滿分為 200 分。此一總分愈高表示該河段為棲地品質及穩定性較高且可能蘊含較多生物多樣性及生態資源之河溪環境。

### 三、密集現地評估

#### 1. 生態調查之方法及頻率（參考環境影響評估法）

為減輕保育治理工程對生態環境造成的負面影響，以維護生物多樣性資源與棲地環境品質。本案屬於規劃設計階段，需進行項目包括工程主辦單位邀集相關單位與生態專業人員辦理會同現場勘查、民眾參與、初步影響分析、擬定保育對策原則、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，並提出生態保育對策及工法修正。因工程範圍鄰近之生態資源豐富，故本案以密集現地評估調查方式進行(圖 3)，調查方法為參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」。



圖 3、生態調查預計位置圖



考量本案基地範圍沿線之生態情形擬訂規劃設計階段調查頻率為 1 次，施工階段則為施工中及施工後 1 次(包含水獺繁殖季 10 月至隔年 3 月)，調查方法如下：

## (一)、陸域植物

### 1. 調查方式

於選定調查範圍內沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、歸化及栽植之種類。如發現稀有植物，或在生態上、商業上、歷史上(如老樹)、美學上、科學與教育上具特殊價值的物種時，則標示其分布位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分布，區分為 0~5 級。

自然度 0—由於人類活動所造成之無植被區，如都市、房舍、道路、機場等。

自然度 1—裸露地：由於天然因素造成之無植被區，如河川水域、礁岩、天然崩塌所造成之裸地等。

自然度 2—農耕地：植被為人工種植之農作物，包括果樹、稻田、雜糧、特用作物等，以及暫時廢耕之草生地等，其地被可能隨時更換。

自然度 3—造林地：包含伐木跡地之造林地、草生地及火災跡地之造林地，以及竹林地。其植被雖為人工種植，但其收穫期長，恒定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類。

自然度 4—原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林，但受立地因子如土壤、水分、養分及重複干擾等因子之限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。

自然度 5—次生林地：包括未經破壞之樹林，以及曾受破壞，然已演替成天然狀態之森林；即植物景觀、植物社會之組成，結構均頗穩定，如不受

干擾其組成及結構在未來改變不大。

## 2. 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄製作主要參考「Flora of Taiwan」(Huang et al., 1993-2003)。將發現之植物種類一一列出，依據科屬種之學名字母順序排序，附上中名，並註明生態資源特性(徐國士，1987，1980；許建昌，1971，1975；劉崇瑞，1960；劉瓊蓮，1993)。稀有植物之認定則依據文化資產保存法(中華民國 94 年 2 月 5 日華總一義字第 09400017801 號)中所認定珍貴稀有植物、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)以及行政院環境保護署公告之「植物生態評估技術規範」(2002/3/28 環署綜字第 0910020491 號公告)所附「臺灣地區稀特有植物名錄」。

### (二)、陸域動物

#### 1. 哺乳類

(1)痕跡調查法：A.調查路徑：沿調查範圍內可及路徑行進。B.記錄方法：尋覓哺乳類之活動痕跡，包括足跡、排遺、食痕、掘痕、窩穴、殘骸等跡相，據此判斷種類並估計其相對數量。於夜間則以強力探照燈搜尋夜行性動物之蹤跡，並輔以鳴叫聲進行記錄。C.調查時段：日間時段約上午 7~9 點，夜間時段約 7~9 點。

(2)陷阱調查法：於每季(次)調查各使用 10 個臺灣製松鼠籠陷阱、20 個薛曼氏鼠籠(Sherman's trap)進行連續三個捕捉夜。

(3)蝙蝠調查法：針對空中活動的蝙蝠類，調查人員於傍晚開始至入夜，觀察調查範圍內是否有蝙蝠飛行活動，若發現飛翔的蝙蝠，則藉由體型大小、飛行方式，再配合蝙蝠偵測器(Anabat SD1 system)偵測到頻率範圍辨識種類及判斷數量。

(4)紅外線自動照相機調查：於適當地點共設置 5 架紅外線自動照相機。設置地點盡量選擇於獸徑、水域旁、橫倒木邊。架設相機時注意拍攝角度需

呈 45 度，焦距則設定於 3~5 公尺範圍。拍攝結果計算各別物種之 OI 值，代表動物出現的頻度或相對數量。 $OI = (\text{該相機每物種有效照片數量總和} / \text{該相機工作時數}) \times 1000$ 。另因相機設置需較多時間進行資料收集以維其代表性，故本項調查資料將延續至施工階段再行資料比對。

(5)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之哺乳類依據 A.臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B.鄭錫奇等所著「臺灣蝙蝠圖鑑」(2010)，C.祁偉廉所著「臺灣哺乳動物」(2008)，D.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「保育類野生動物名錄」E.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

## 2. 鳥類

(1)調查方法：採用圓圈法，依據空照圖判釋，於不同植被類型各選擇定點。

(2)調查時段：白天時段於日出後三小時內完成；夜間時段則於 7~9 點完成。

(3)記錄方法：調查人員手持 GPS 定位，並在一地點停留 6 分鐘，記錄半徑 100 公尺內目視及聽到的鳥種、數量、相距距離等資料；若鳥種出現在 100 公尺之外僅記錄種類與數量。主要以目視並使用 10×25 雙筒望遠鏡輔助觀察，並輔以鳥類之鳴唱聲進行種類辨識。有關數量之計算需注意該鳥類活動位置與行進方向，以避免對同一隻個體重複記錄。以鳴聲判斷資料時，若所有的鳴叫均來自相同方向且持續鳴叫，則記為同一隻鳥。夜間觀察時以大型探照燈輔以鳥類鳴聲進行觀察記錄。

(4)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之鳥種依據 A.中華民國野鳥學會鳥類紀錄委員會審定之「2017 年臺灣鳥類名錄」(2017)、B.王嘉雄等所著「臺灣野鳥圖鑑」(1991)、C.臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，以及 D.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「保育類野生動物名錄，E.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2016 臺灣鳥類紅皮書名錄」(2016)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、居留性質、特有種、水鳥別及保育等級等。鳥類生態同功群主要係採用林明志(1994)之定義，並參考尤少彬(2005)、池文傑(2000)、戴漢章(2009)研究。

### 3. 兩棲類及爬蟲類

(1)調查方法：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。

(2)調查時段：日間時段約上午 8~10 點，夜間時段約 7~9 點。

(3)調查路徑及行進速率：沿調查範圍內可及路徑行進。

(4)記錄方法：A.日間調查：許多爬蟲類都有日間至樹林邊緣或路旁較空曠處曬太陽，藉此調節體溫之習性，因此採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔；兩棲類除上述方法，另著重於永久性或暫時性水域，直接檢視水中是否有蛙卵、蝌蚪，並翻找底質較濕之覆蓋物，看有無已變態之個體藏匿其下，倘若遇馬路上有壓死之兩爬類動物，亦將之撿拾、鑑定種類及記錄，並視情形以 70%酒精或 10% 甲醛製成存證標本。B.夜間調查：同樣採目視遇測法為主，徒手翻覆蓋物為輔，以手電筒照射之方式記錄所見之兩爬類動物。若聽聞叫聲(如蛙類及部分守宮科蜥蜴)亦記錄之。

(5)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A.臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B.呂光洋等所著「臺灣兩棲爬行動物圖鑑(第二版)」(2002)，C.楊懿如所著「賞蛙圖鑑-臺灣蛙類野外觀察指南(第二版)」(2002)、D.向高世等所著「臺灣兩棲爬行類圖鑑」(2009)以及 E.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「保育類野生動物名錄」，F.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣陸域爬行類紅皮書名錄」(2017)，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)、水域生態

#### 1. 魚類

(1)採集方法：魚類之採集方式視選定測站實際棲地狀況而定，適合本區環境的魚類調查方法如下。

A.蝦籠誘捕：於籠內放置餌料(狗罐頭)以吸引魚類進入，於各測站分別設置 5 個籠具，並放置 3 個調查夜。蝦籠規格直徑 16 公分，長度 36 公分。

B.手拋網法：以測站中的深水水域魚類的調查方式。手拋網尺寸為長度 3m，網目 2.5cm 寬，拋出距離 2~4m。取樣範圍在離岸 3~4m，水深 0.5~1m 處。手拋網以安全為第一考量，選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每測站選擇五個點，每點下二網。

(2)保存：所有捕獲魚類除計數外，均以數位相機拍照背、腹側面特徵後當場釋放。

(3)名錄製作及物種屬性判別：所記錄之種類依據 A. 臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B. 中央研究院之臺灣魚類資料庫 (<http://fishdb.sinica.edu.tw/>)，C.行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071701452 號公告之「保育類野生動物名錄」，以及 D.行政院農業委員會特有生物研究保育中心及林務局公布之「2017 臺灣淡水魚類紅皮書名錄」(2017)，進行名錄製作以及判別其稀有程度、特有種及保育等級等。

#### 2. 蝦蟹螺貝

(1)採集方法：可分為 2 種，分別為徒手採集法以及蝦籠誘捕法，其方法及努力量分別敘述如下。

A.徒手採集法：主要用於螺貝類採集，以 1 平方公尺為採集面積。

B.蝦籠誘捕法：於籠內放置餌料(狗罐頭)以吸引魚類進入，於各測站分別

設置 5 個籠具，並放置 3 個調查夜。蝦籠規格直徑 16 公分，長度 36 公分。

(2)保存：可以鑑定種類當場記錄後釋放，無法鑑定物種則以數位相機拍照分類特徵同樣當場釋放，未能鑑定則以 5% 之甲醛固定，攜回實驗室以顯微鏡觀察鑑定其種類及計數。

(3)名錄製作及鑑定：所記錄之種類依據 A.臺灣生物多樣性入口網 <http://taibif.tw/> (2019)，B.中央研究院生物多樣性研究中心之臺灣貝類資料庫 (<http://shell.sinica.edu.tw/>)進行名錄製作。

#### (四)、數據分析方法

##### 1.陸域植物

於每季調查之植物名錄資料輸入電腦，使用 Microsoft Excel 進行物種組成及歸隸特性統計。此外將植物樣區資料輸入電腦。

##### 2.水陸域動物

將現場調查所得資料整理與建檔，再將所有資料繪製成圖表，並適時提供相關優勢物種及稀有物種之圖片，以增進閱讀報告之易讀性，並依據其存在範圍、出現種類及頻率，嘗試選擇其指標生物，以供分析比較；相關之數據運算，平均值均採用算術平均值。多樣性指數分析則採用 Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )，均勻度指數則採用 Shannon-Wiener's evenness index (E)如下。

A. Shannon-Wiener's diversity index ( $H'$ )

$$H' = -\sum (P_i \times \ln P_i)$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

$N_i$ ：為  $i$  種生物之個體數

$N$ ：為所有種類之個體數

$H'$ 指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富程度及個體數在種間分配是否均勻。此指數越大時表示此地群落之物種越豐富，即各物種個體數越多越均勻，代表此群落多樣性較大，若此地群落只由一物種組成則  $H'$  值為 0。通常成熟穩定之

生態系擁有較高的多樣性，且高多樣性對生態系的平衡有利，因此藉由多樣性指數的分析，可以得知調查區域是否為穩定成熟之生態系。

B. Shannon's evenness index (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

S：為所出現的物種總數

E 指數數值範圍為 0~1 之間，表示的是一個群落中全部物種個體數目的分配狀況，即為各物種個體數目分配的均勻程度。當此指數愈接近 1 時，表示此調查環境的各物種其個體數越平均，優勢種越不明顯。



#### 肆、繪製生態敏感區圖與生態關注區域圖

為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內的水、陸域生態及生態關注區域，本計畫採分級評估調查，第一級為地景之評估，以生態資料蒐集，確認計畫區域是否屬於生態敏感區域內(法定自然保護區)。於第一級地景評估中，本計畫區域位於生態敏感區(金門國家公園及周邊溼地)，參見生態評估分析-生態敏感區圖(圖 4)。

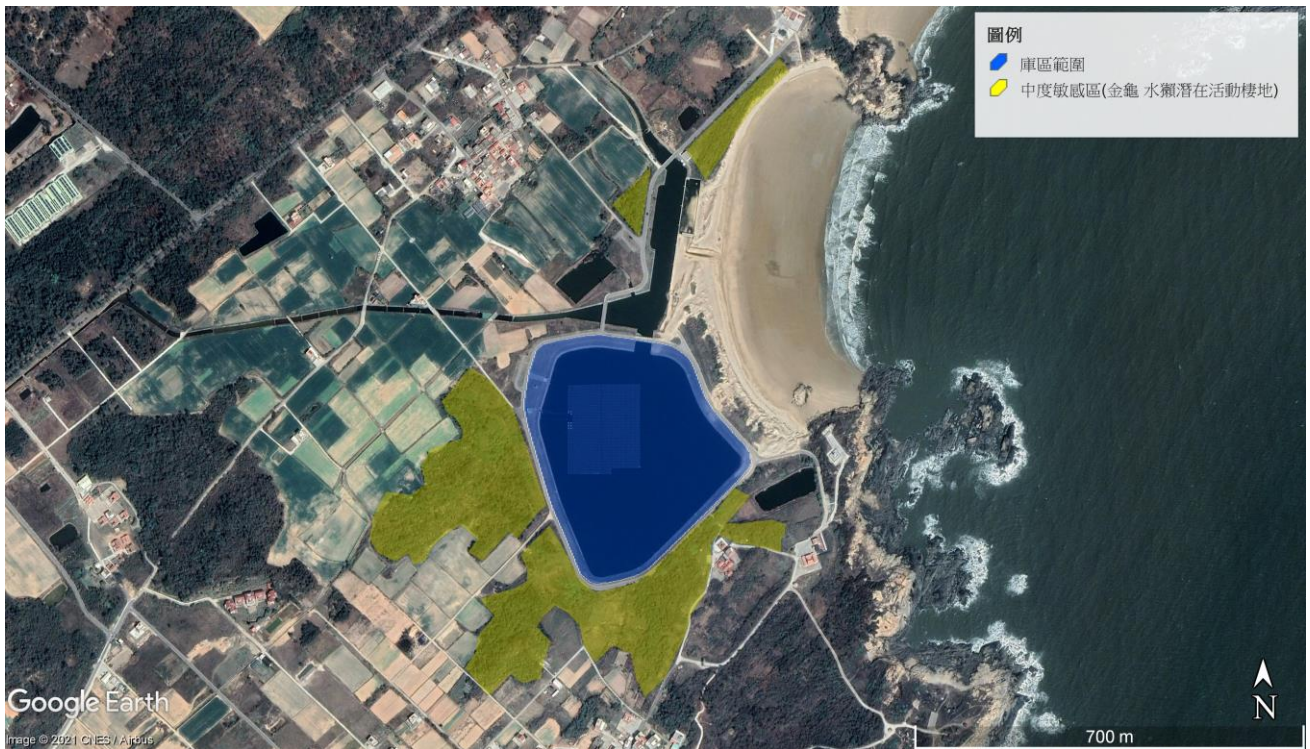


圖 4、本計畫工程範圍生態敏感區域圖

## 伍、規劃設計階段生態調查評析

### 一、現地環境概述

經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被大致可分為人造林、農耕地、草生地、水庫、裸露地及人工建物等類型。

#### (1) 人造林(自然度 3)

此類型植被占調查範圍內最大面積，林相較為單純，主要以種植木麻黃、檸檬桉、白蠟樹等物種為主，林下因樹冠層遮蔽性高，且地表有大量的木麻黃落葉，因此少有物種生長其上，林緣則可見車桑子、朴樹、潺槁木薑子、相思樹、棟、構樹、馬纓丹、相思樹及雀梅藤等自然生長之物種。

#### (2) 農耕地及草生地(自然度 2)

此類型之植被易因農作時期及休耕時期，而使得其上物種組成變化較大，於農作時期，以種植高粱、小麥、落花生、芋及香蕉等作物，休耕時期，除少部分未採收之作物外，其他自然生長之物種則包括大扁雀麥、牛筋草、狗牙根、龍爪茅、向天黃、圓葉煉莢豆、闊葉大豆、兩耳草、飛揚草、紅毛草、加拿大蓬及大黍等。

#### (3) 水庫(自然度 1)

本區為金湖水庫蓄水範圍，水體上少有物種生長，僅岸邊可見如布袋蓮、無根萍及大萍等水生植物。

#### (4) 裸露地(自然度 1)

裸露地係人為或是自然形成者，其上較少有物種生長，主要可見鄰近處有種植木麻黃等物種供防風之用，其他草本植物則可見琉璃繁縷、馬鞍藤、番仔藤及小葉灰藿等。

#### (5) 人工建物(自然度 0)

包含了房舍、道路及停車場等，是自然度最低之區域，本區幾無植物覆蓋。

## 二、鄰近可見具保育之目標物種

### 1. 金龜

金龜主要棲息於低海拔的小溪流、池塘及湖沼中，除金門之外，於臺灣本島尚未確認有穩定野生族群。雌龜體型較大，背甲呈棕黃色或深褐色，不會發出臭味；雄龜體型較小，達到性成熟後龜甲呈黑色，於生殖季會發出刺鼻臭味。

鄰近本區之金湖水庫及周邊人工林內皆可發現金龜及斑龜等原生物種之族群。

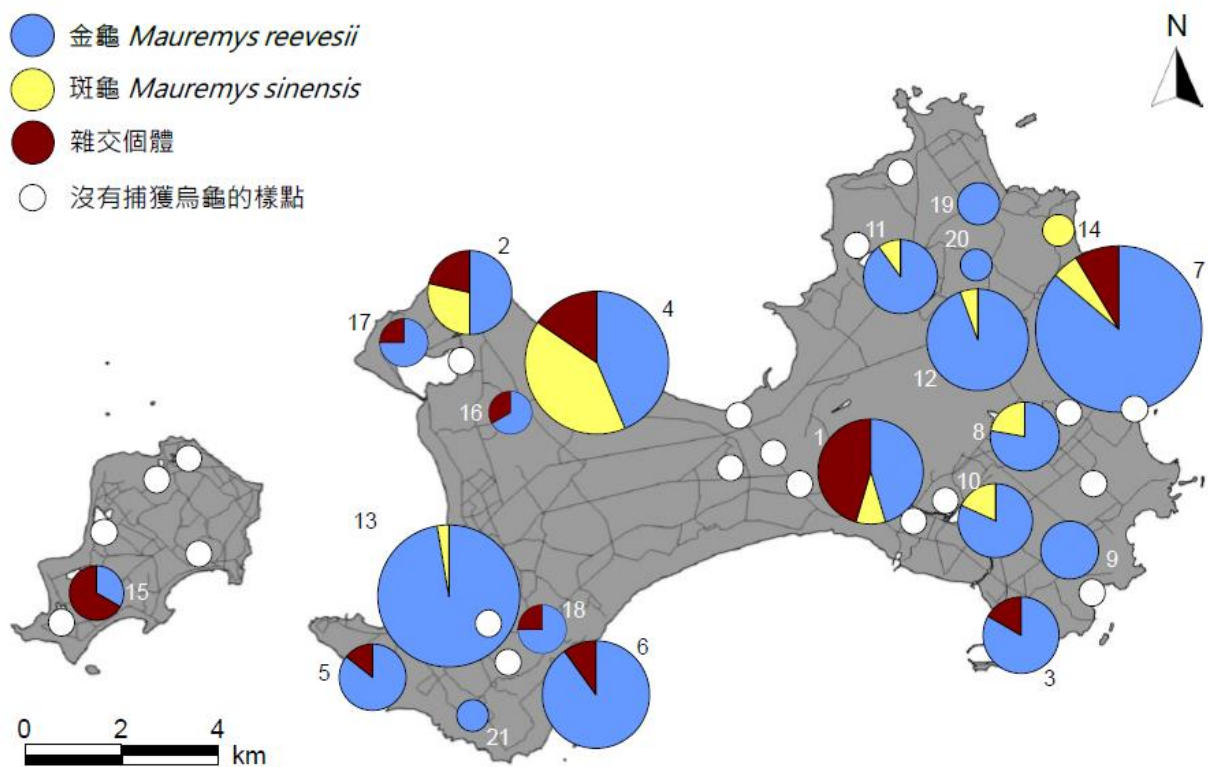


圖 2 金門龜鱉目分布圖

## 2.水獺

金門地區過去曾調查之水獺計畫已確認金門地區不僅有歐亞水獺分布，且金門和烈嶼大部份的水域均可發現其活動的痕跡。而在金門沿海地區許多地點也可以發現水獺活動的痕跡 主要為排遺，特別是金門東北角與東南角之礁岸及南部沙岸水獺痕跡較多，西岸明顯較少。鄰近本區之金湖水庫及周邊水域森林皆可發現水獺排遺及救傷紀錄。

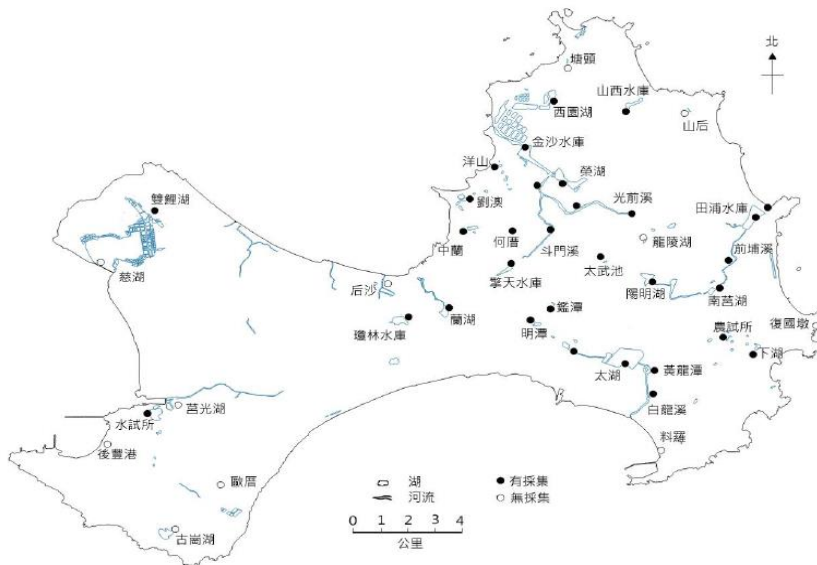


圖 3 金門地區水獺排遺收集分布圖

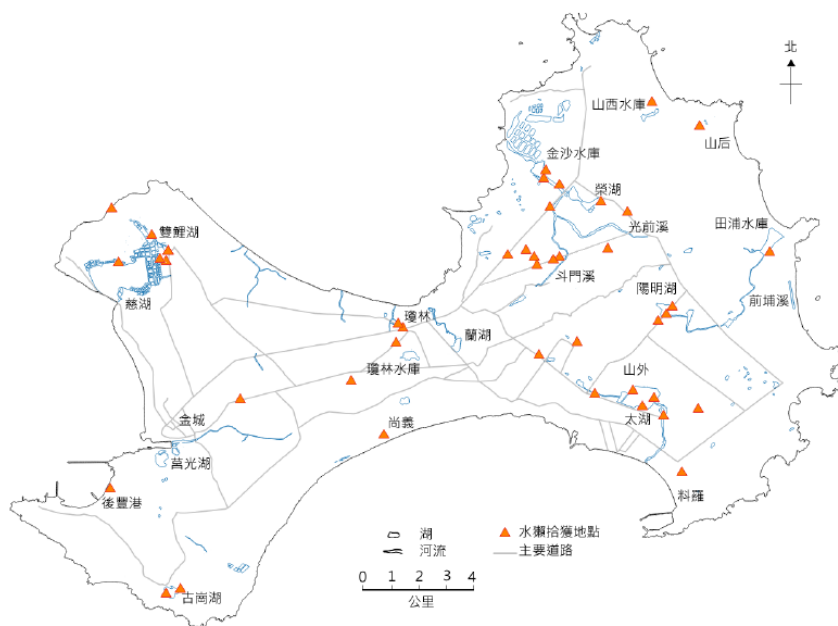


圖 4 金門地區水獺救傷紀錄分布圖

### 三、可能產生之生態保育議題

#### 1. 金龜

##### (一) 雜交龜與外來種的威脅

在臺灣早已有發現斑龜與金龜之雜交個體，近年來金門雜交龜出現的頻率不斷上升，混種龜遍布金門大小水塘及溪流等地，可見外來種入侵的嚴重性。

##### (二) 棲地惡化與消失

本土龜正面臨著棲息地的消失與破壞，結束軍管後，在開放觀光的壓力下，許多原有的重要棲息地因人類開發而大量減少，多數的棲息環境亦急速惡化。水棲性淡水龜主要棲息的低海拔的溪流、溝渠、池塘等，因不當整治的結果，如河岸的水泥化，致使原來產卵的沙地被清除消失，而河道的疏浚使可躲藏與避敵的深潭環境消失，池塘周邊的土堤亦已由水泥護坡所取代，對原生龜鱉動物的生存皆有不利的影響。

##### (三) 棲地零碎化

棲地零碎化對淡水龜之影響，主要係因人為開發而使水路被切斷，龜鱉類原有棲地產生被分隔的情形，這將導致龜鱉的遷移與擴散受到阻隔，在其遷移途中亦增加許多死亡的機會。

#### 2. 水獺

過往計畫進行排遺調查時發現水獺誤食人造廢棄物，可能是直接或因獵捕魚類後誤食。廢棄物嚴重時有可能導致水獺死亡中毒，鄰近本處之金湖水庫周圍、溪溝涵洞渠內或附近植被經常可發各類人造廢棄物。且金門地區長久以來有固定進行溪溝整理與清淤的常規性工程，此項工作雖可創造往來於各湖庫或濕地間的路徑，有助於各地區水獺交流，但建議類似工程施作前仍應先行評估作業區內是否有水獺使用。



## 陸、生態環境現況與生態保育對策

### 一、生態環境現況

本案於規劃設計階段(110年1月)進行現場勘查及生態資料收集工作。生態專業人員根據現場勘查資料,初步分析工程之生態影響,並判斷可能的保育對策。初步影響分析及可能生態保育對策含減輕未來施工對生物之影響及補償原生生物之棲息環境,相關說明如下:

1. 減輕:施工人員或工程機具所產生之廢水,需引導置沉澱池沉澱,並妥善收集處理達到法定放流水標準後,始予排出。
2. 減輕:施工便道或土石方資源堆置區應利用既有道路及原工程擾動區,避免擴大非必要之施工範圍進而影響原有植被,並盡可能使用小型機具施工,以減少對棲地之擾動。
3. 減輕:針對本區鳥類物種之棲息活動,由於每年4~6月期間為多數鳥類之繁殖季節,鳥類活動頻度增加,為減少人為工程對於周邊鳥類繁殖行為之影響,同時避免工程機具交通車流可能造成之路殺意外,建議於每年4~6月期間減少施工頻度或強度,以減輕施工行為對於本區生態之衝擊與干擾,若資料收集後尚有其他應保育物種,應另規劃繁殖期迴避時段。
4. 減輕:除必要之工程量體及施工範圍,施作區域外需避免工程擾動,以利保護原有植被。
5. 補償:外來種入侵為威脅當地生物多樣性、破壞食物鏈的重要因素之一,亦可能降低林、牧、漁業等產量,造成經濟損失及昂貴的防治費用。本計畫流段記錄有許多雜交尼羅魚等強勢外來物種棲息,數量龐大,恐對原生物種造成競爭、壓縮既有生物之生存空間與食物來源。建議後續可進行捕撈等外來種移除作業。
6. 補償:為補償工程作業所造成之生態損失,可於施工後以人工營造方式,選擇原生物種進行栽植或培育,以加速現地植生與生育地復育。
7. 補償:除了保留既有的樹林、草生地棲地外,應進一步主動積極地進行棲地之營造。本計畫範圍內林木尚稱豐富,建議於植栽綠化規劃增加適合當地生長的原生綠化植栽,如:海欖果、鯽魚膽、白水木、欖仁、草海桐、黃槿、棟、

構樹、榕樹、小葉桑、車桑子、日本女貞、海桐、石斑木、朴樹、苦林盤、黃荊及潺槁樹等物種。均可作為誘蝶誘鳥之植栽，亦可營造生育地環境。

## 二、研擬生態影響預測與保育對策

協助施工廠商執行施工計畫書之生態保育措施相關內容；查驗施工廠商填寫之生態友善措施相關自主檢查表及協助擬定異常狀況處理計畫；施工過程中注意對生態之影響以確認保育成效、協助製作生態相關各項報表及文件；工程完工後覆核比對施工前後差異性；協助審訂工程生態友善措施成果報告書(由施工廠商於工程完工後提出)。於基設核定前繳交相關生態資料並反饋相關生態資料予工程設計單位(表五)。

表五 規劃設計階段生態檢核計畫期程表

工作項目	計畫期程表-規劃設計階段			
	110/01	110/02	110/03	110/04 至施工前
路線規劃與踏勘	■			
文獻及資料蒐集	■			
生物資源調查	■			
規劃階段生態檢核成果繳交			■	
生態資料與工程設計回饋			■	
設計階段生態檢核成果繳交				■

備註：實際作業須視細部設計啟動時間與工程施工方可推敲季節影響



## 柒、生態影響保育對策與工程設計現況

本案業已初步完成協助施工廠商研擬施工計畫書之生態保育措施相關內容，其中包含維護生態保育、減輕未來施工對生物之影響及補償原生物種棲息環境之相關對策如下：

保育原則	生態保育對策研擬
迴避	本基地區域周邊之次生林皆為可原生物種利用之自然生育地，為維護周邊一般類及保育類物種之生存空間與食物資源，工程範圍應迴避此敏感區；另本區亦可見水獺活動跡象，故於水獺繁殖期間(10月至隔年3月)之施工時間或施工範圍應採分區分段施工，以避免影響水獺生態活動
減輕	施工前需於作業區周圍設立施工圍籬，並迴避道路沿線次生林或灌叢等環境以有效限制施工擾動區域
減輕	施工便道或土石方資源堆置區應利用既有道路及原工程擾動區，避免擴大非必要之施工範圍進而影響原有植被，並盡可能使用小型機具施工，以減少對棲地之擾動
減輕	施工前需於作業區周圍設立施工圍籬，並迴避道路沿線次生林或灌叢等環境以有效限制施工擾動區域
減輕	針對本區鳥類物種之棲息活動，由於每年4~6月期間為多數鳥類之繁殖季節，鳥類活動頻度增加，為減少人為工程對於周邊鳥類繁殖行為之影響，同時避免工程機具交通車流可能造成之路殺意外，建議於每年4~6月期間減少施工頻度或強度，以減輕施工行為對於本區生態之衝擊與干擾，若資料收集後尚有其他應保育物種，應另規劃繁殖期迴避時段
減輕	除必要之工程量體及施工範圍，施作區域外需避免工程擾動，以利保護原有植被
補償	為補償工程作業所造成之生態損失，可於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育

附件一、公共工程生態檢核自評表

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	金湖水庫等湖庫周邊設施改善工程		設計單位	崇峻工程顧問有限公司
	工程期程	110.03.31~111.06.30(暫訂)		監造單位	崇峻工程顧問有限公司
	主辦機關	金門縣自來水廠		營造廠商	未發包
	基地位置	地點： <u>金門縣金湖鎮</u> TWD97 座標 E:195083.379 N:2703270.988		工程預算/ 經費(千元)	約 33,000(千元)
	工程目的	(一) 修復人工湖、沉沙引水池及防潮溢流堰旁排砂道擋水閘門。 (二) 沉沙引水池旁防潮圍牆加高，避免海水溢入造成鹽化。 (三) 其他路面改善、監視系統修復。			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_			
	工程概要	湖庫設備修復、部份構造物補強。			
	預期效益	清淤後可恢復既有閘門維管操作功能，補強周邊設施以維護湖庫功能。			
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：110年01月05日至110年02月05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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>東峰生態顧問社。</u> <input type="checkbox"/> 否		
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>多種保育鳥類。</u> <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是： <u>工址為金湖水庫，周邊區域可能為物種棲息地。</u> <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：本案僅為水庫部份修繕工程，工程擾動可侷限。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：研議縮小(施工範圍限縮)及減輕(施工法考量)。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：生態檢核部份經費已納入技術服務契約內由技術服務費中支用。 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：因本案施工點均為局部，故無另行邀集會勘。
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？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：工程計畫尚未定案，故尚無法進行資訊公開。
<b>規劃階段</b> 規劃期間： 110 年 03 月 13 日至 110 年 04 月 30 日(暫訂)		
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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：已組成生態背景及工程專業之跨領域團隊 <u>工程：崇峻工程顧問有限公司。</u> <u>生態：東峰生態顧問企業社。</u> <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：詳細內容載錄於規劃設計階段成果報告書中。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：詳細內容載錄於規劃設計階段成果報告書中。 <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是：詳細內容載錄於規劃設計階段成果報告書中。 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否：屬封閉場域施工，無較敏感生態議題。
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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<b>設計階段</b> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

段	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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

附件二、公共工程相關生態檢核表

附表 D-01 現場勘查紀錄表

勘查日期	民國 110 年 1 月 31 日	填表日期	民國 110 年 1 月 31 日
紀錄人員	李政璋	勘查地點	榮湖水庫
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
溫健安	崇峻/專案經理		
李政璋	東峰/生態團隊負責人		
現場勘查成果(本欄應由生態專業人員填寫)		對應情形回覆	
觀測人員(單位/職稱): 李政璋/東峰生態顧問企業社		對應人員(單位/職稱): 溫健安/崇峻工程顧問	
<p>經現場調查並參考空照圖判讀結果，本區植被大致可分為人造林、農耕地、草生地、水庫、裸露地及人工建物等類型。</p> <p>農耕地及草生地(自然度 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 此類型之植被易因農作時期及休耕時期，而使得其上物種組成變化較大，於農作時期，以種植高粱、小麥、落花生、芋及香蕉等作物，休耕時期，除少部分未採收之作物外，其他自然生長之物種則包括大扁雀麥、牛筋草、狗牙根、龍爪茅、向天黃、圓葉煉莢豆、闊葉大豆、兩耳草、飛揚草、紅毛草、加拿大蓬及大黍等。</li> </ul> <p>水庫(自然度 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本區鄰近榮湖，水體上少有物種生長，僅岸邊可見如布袋蓮、無根萍及大萍等水生植物。</li> </ul> <p>裸露地(自然度 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 裸露地係人為或是自然形成者，其上較少有物種生長，主要可見鄰近處有種植木麻黃等物種供防風之用，其他草本植物則可見琉璃繁縷、馬鞍藤、番仔藤及小葉灰藿等。</li> </ul> <p>人工建物(自然度 0)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 包含了房舍、道路及停車場等，是自然度最低之區域，本區幾無植物覆蓋。</li> </ul>		1.知悉	

<p>2.保育措施建議：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 縮小：儘可能保留原有植被，工程施作應使用既有道路。</li> <li>● 減輕：避免全區圍堰阻水、攔水堰拆除範圍、施工時避免水獺進入工區。</li> <li>● 補償：種源庫營造與棲地復育、外來種移除。</li> </ul>	<p>2. 遵照辦理，施工點位均位於既有構造物</p> <p>遵照辦理，本工程進行時無圍堰阻水工項</p> <p>本工程施工點位均位於既有構造物上，故無相關可配合工項</p>
--	---

說明：

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

**附表 D-02 生態評估分析紀錄表**

工程名稱	金湖水庫等湖庫周邊設施改善工程	填表日期	民國 110 年 1 月 30 日
評析報告是否完成下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 棲地影像紀錄、 <input checked="" type="checkbox"/> 生物影像紀錄、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集		
調查類別	調查項目	內容概述	
自然環境	<input checked="" type="checkbox"/> 河川水系	金湖水庫	
	<input checked="" type="checkbox"/> 土地利用現況	自然環境：次生林、水利設施、農田。 人為活動：一般民房、小型工廠、溫室。	
	<input type="checkbox"/> 災害調查資料		
	<input checked="" type="checkbox"/> 法定自然保護區	<input type="checkbox"/> 自然保留區 <input type="checkbox"/> 野生動物保護區 <input type="checkbox"/> 野生動物重要棲息環境 <input checked="" type="checkbox"/> 國家公園 <input type="checkbox"/> 國有林自然保護區 <input type="checkbox"/> 國家重要溼地 <input type="checkbox"/> 保安林 <input type="checkbox"/> 其他_____	
	<input type="checkbox"/> 過往治理工程		
棲地生態	調查範圍	成果說明	
	<input type="checkbox"/> 陸域生態調查	係於細部設計提供完整資料	
	<input type="checkbox"/> 水域生態調查	係於細部設計提供完整資料	
	<input type="checkbox"/> 其他生態調查	係於細部設計提供完整資料	

填寫人員/單位：李政璋/東峰生態顧問企業社 調查日期：110/1/30-110/1/31

說明：調查結果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。



生態關注區域圖

繪圖人員/單位	李政璋/東峰生態顧問企業社	繪製日期	民國 110 年 1 月 30 日
關注區域類別	保全對象：基地周邊次生林		
法定敏感區	<input type="checkbox"/> 自然保留區 <input type="checkbox"/> 野生動物保護區 <input type="checkbox"/> 野生動物重要棲息環境 <input checked="" type="checkbox"/> 國家公園 <input type="checkbox"/> 國有林自然保護區 <input type="checkbox"/> 國家重要溼地 <input type="checkbox"/> 保安林 <input type="checkbox"/> 其他_____		
學術研究地點	<input type="checkbox"/> 重要生態系 _____ <input checked="" type="checkbox"/> 保育類動物棲地 <u>歐亞水獺、金龜</u> <input checked="" type="checkbox"/> 珍稀植物、特殊植群 <u>食蟲植物</u> <input type="checkbox"/> 其他_____		
民間關切地點	<input type="checkbox"/> 重要野鳥棲地(IBA) _____ <input type="checkbox"/> 其他_____		
植被範圍	<input checked="" type="checkbox"/> 濱溪植群 <input type="checkbox"/> 天然林 <input type="checkbox"/> 草澤 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>基地周邊次生林</u>		
水域環境	<input checked="" type="checkbox"/> 天然溪流或溪溝 <input type="checkbox"/> 具有深潭、淺瀨 <input type="checkbox"/> 岩盤 <input checked="" type="checkbox"/> 溼地、水池 <input type="checkbox"/> 其他_____		
其他	<input type="checkbox"/> 大樹 <input type="checkbox"/> 巨石 <input type="checkbox"/> 文化民俗 <input type="checkbox"/> 其他_____		



附錄三、生態調查人員資料-李政璋

基本資料			
中文姓名：李政璋	英文姓名：Jheng-Jhang Li	出生日期：1983.12.10	
籍貫：高雄	性別：男	聯絡電話 0910823931	
電子郵件信箱：epigrapsus@gmail.com			
學校名稱	系所	起迄年月	
國立中山大學	海洋生物科技暨資源學系 博士候選人	104年九月迄今	
專長			
甲殼動物分類與生態、水產養殖、生態與標本攝影、生物繪圖			
學歷			
學校名稱	系所	學位	起迄年月
國立東華大學	海洋生物多樣性暨演化研究所	碩士	95年八月至98年一月
國立臺灣海洋大學	水產養殖系	學士	93年八月至95年六月
國立高雄海洋科技大學	水產養殖系	副學士	88年八月至93年六月
經歷			
單位名稱		職稱	起迄年月
樹德科技大學通識學院		兼任教師	108年八月迄今
東峰生態顧問企業社		執行長	108年四月迄今
公視臺灣特有種(54屆金鐘兒少節目獎與節目創新獎)		生物攝影顧問	107年四月至十月
公視驚奇VR生態館(54屆金鐘自然科學紀實節目獎入圍)		生物攝影顧問	107年一月至十二月
國立中山大學	海洋生物科技暨資源學系	教學助理	104年九月至107年九月
國立海洋生物博物館	展示組	典藏經理	101年四月至104年九月
國立屏東科技大學	野生動物保育服務中心	物種鑑定顧問	103年一月至103年十二月
中央研究院	生物多樣性研究中心	研究助理	100年十月至101年四月
國立中山大學	生物科學系	研究助理	100年六月至十月
國立海洋生物博物館		專任助理	98年三月至十二月
著作			
A. 期刊論文			
Li, J.-J., H.-T. Shih & P. K. L. Ng, 2020. The Taiwanese and Philippine species of <i>Bresedium</i>			

- Serène & Soh, 1970 and *Sesarmops* Serène & Soh, 1970 (Crustacea: Decapoda: Brachyura), with descriptions of three new species. *Zoological Studies*, in press.
- Shih, His-Te, Jhih-Wei Hsu, **Jheng-Jhang Li**, Ngan Kee Ng and Jung-Hsiang Lee, 2020. The identities of three species of *Parahelice* Sakai, Türkay & Yang, 2006 (Crustacea: Brachyura: Varunidae) from the western Pacific, based on morphological and molecular evidence. *Zootaxa* 4728 (2): 249-265.
- Li, Jheng-Jhang**, His-Te Shih and Peter K. L. Ng, 2019c. Three New Species and Two New Records of *Parasesarma* De Man, 1895 (Crustacea: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan and the Philippines from Morphological and Molecular Evidence. *Zoological Studies* 58:40.
- Li, Jheng-Jhang**, Yi-Jia Shih, Ping-Ho Ho and Guo-Chen Jiang, 2019b. Description of the first zoea of a cavernicolous crab *Karstama boholano* (Ng, 2002) (Crustacea: Decapoda: Sesarmidae) from Taiwan, with notes on ecology. *Zoological Studies* 58: 36.
- Li, Jheng-Jhang**, Jhih-Wei Hsu, Ngan Kee Ng and Hsi-Te Shih, 2019a. Eight new records of crabs (Decapoda, Brachyura: Sesarmidae, Varunidae) from the coasts of Taiwan. *Crustaceana* 92 (10) 1207-1230.
- Chia-Hsuan, H. S. U., Liang, Y. B., **Jheng-Jhang, L. I.**, & Chi-Chang, L. I. U. (2019). Ecological information of land hermit crabs (Crustacea: Decapoda: Anomura: Coenobitidae) and new record in Dongsha Atoll National Park, Taiwan. *Taiwania*, 64(3).
- Shih, His-Te, Pei-Yi Hsu, A. Shahdadi, C. D. Schubart and **Jheng-Jhang Li**. 2019. The synonymy of the supratidal crab species *Parasesarma cognatum* Rahayu & Li, 2013 with *P. liho* Koller, Liu & Schubart, 2010 (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) based on morphological and molecular evidence, with a note on *P. paucitorum* Rahayu and Ng, 2009. *Zoological Studies* 58: 21.
- Li, Jheng-Jhang**, D. L. Rahayu, and P. K. L. Ng, 2018. Identity of the tree-spider crab, *Parasesarma leptosoma* (Hilgendorf, 1869) (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae), with descriptions of seven new species from the Western Pacific. *Zootaxa*, 4482(3), 451-490.
- Ng, Peter K. L., Peter J. F. Davie & **Jheng-Jhang Li**, 2016. On the identities of *Parasesarma carolinense* (Rathbun, 1907) and *Parasesarma sigillatum* (Tweedie, 1950), with description of a new species from Taiwan (Crustacea: Brachyura: Sesarmidae). *The Raffles Bulletin of Zoology* 64: 257–268.

- 李政璋、曾令光，2015。臺灣小相手蟹屬(十足目：短尾下目：相手蟹科)兩種新紀錄臺灣生物多樣性研究17(3)：275。
- 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)兩種新記錄。臺灣生物多樣性研究17(1)：49-58。
- Li, Jheng-Jhang and Yi-Jia Shih, 2014. A new record of semi-terrestrial crab, *Neosarmatium laeve* (A. Milne-Edwards, 1869) (Decapoda: Sesarmidae) from Taiwan. *Platax* 11: 53-61.
- Li, Jheng-Jhang, 2014. Redescription of two poorly known species of Sesarmid crabs (Crustacea: Brachyura: Sesarmidae). *Platax* 11: 83-93.
- 蘇俊育、李政璋、吳欣儒、邱郁文，2014。後灣陸蟹之多樣性與降海雌蟹之數量調查。國家公園學報24(1)：49-57。
- Rahayu, D. L. and Jheng-Jhang Li, 2013. A new species of the genus *Parasesarma* (Crustacea: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan and the Philippines, and redescription of *P. jamelense* (Rathbun, 1914). *The Raffles Bulletin of Zoology* 61(2): 1-7.
- 李政璋、何平合、李展榮，2010。臺灣產淚毛刺蟹科蟹類。臺灣生物多樣性研究12(3)：283-290。
- Li, Jheng-Jhang, Fung-Chi Ko and Jan-Jung Li, 2010. Crustaceans on Siaolanyu Isle of Taiwan. *Platax* 7 : 1-11.

## B. 專書

- 李政璋與邱郁文，2013。半島陸蟹。國立海洋生物博物館。94頁。(主編)
- 王劭頤、李政璋、劉銘欽、姜海、張至維，2013。透視魚。時報出版。152頁。(專文、攝影)
- 李展榮與楊清閔，2013。常見的有毒海洋生物。國立海洋生物博物館。208頁。(審稿、攝影)
- 葉慶龍、郭耀綸、林玉涵、廖晉翊，2009。排灣傳說：筏灣 平和 萬安 射鹿 高燕 深度導覽解說手冊。屏東縣政府。102頁。(攝影)
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。臺灣地蟹科蟹類及其幼苗分類研究。2008臺灣物種多樣性-I.研究現況。邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。行政院農委會林務局。215-227頁。(專文)
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。臺灣新紀錄之平額厚紋蟹--兼記大眼幼苗形態2008臺灣物種多樣性-I.研究現況邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編行政院農委會林務局。203-207頁。(專文)
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。馬祖新紀錄扇蟹類。2008臺灣物種多樣性-I.研究現況。邵廣昭、彭鏡毅、吳文哲主編。行政院農委會林務局。209-213頁。(專文)

## C. 研討會論文

- 李政璋、錢亦新、林秀瑾、何平合，2017。臺灣三種攀樹型陸蟹之生殖生態與微棲地偏好。2017動物行為暨生態學研討會。高雄。
- 李政璋、Dwi Listyo Rahayu、Peter Kee Lin Ng、施宜佳、林秀瑾、何平合，2017。Revision of *Parasesarma leptosoma* (Hilgendorf, 1869) species-group, with five pseudocryptic **species** from the West Pacific。2017動物行為暨生態學研討會。高雄。

- 李政璋、何平合、林秀瑾，2017。A review of *Parasesarma carolinensis* (Rathbum, 1907) species-group from Indo-West Pacific, with *Clistocoeloma* spp. from eroded coral reef of Taiwan. 2017動物行為暨生態學研討會。高雄。
- 李政璋、何平合、林秀瑾，2017。臺灣的陸蟹新成員--珊瑚擬相手蟹，兼記臺灣的珊瑚礁的泥毛蟹類。臺灣珊瑚礁學會 106 年年度會員大會。
- Jheng-Jhang Li**, Bee Yan Lee, Ping-Ho Ho, Hsiu-Chin Lin. 2017. A new terrestrial species of *Parasesarma* (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan, with notes on coral reef sesarmid crabs. The 23rd Pacific Science Congress. Taipei.
- 李政璋、Bee Yan Lee、何平合、林秀瑾，2016。臺灣的陸生擬相手蟹一新種，與珊瑚礁相手蟹小記。2015 動物行為暨生態學研討會。台中。
- 李政璋、何平合，2015。臺灣的相手蟹-多樣性回顧。珊瑚礁的保育與未來-海洋科普講座暨青年論壇。屏東。
- Jheng-Jhang Li**, Hsiu-Chin Lin and Ping-Ho Ho, 2015. A review on taxonomy of sesarmid crabs from Taiwan. 6th Omics of the Ocean. Pingtung.
- Lin, Te-En, Shih-Wei Chang, Chih-Yun Chen, Yu-Kai Chen, Tyng-Ruey Chuang, Dong-Po Deng, Cheng-Hsin Hsu, **Jheng-Jhang Li**, Da-Li Lin, Lucien C. H. Lin, Guan-Shuo Mai, Kwang-Tsao Shao and Cheng-Te Yao, 2015. Social Media as Citizen Science Platforms for Monitoring Road-kills of Wildlife in Taiwan. 5th International Wildlife Management Congress. Hokkaido, Japan.
- 蘇俊育、李政璋、邱郁文、李順發、吳欣儒，2015。後灣海岸林陸蟹多樣性與降海數量調查。2015動物行為暨生態學研討會。嘉義。
- 吳欣儒、顏易君、葉芳玲、蘇俊育、李政璋、陳惇聿、邱郁文，2015。金門潮間帶棲地及底棲動物多樣性。2015動物行為暨生態學研討會。嘉義。
- 蘇俊育、李政璋、李順發、吳欣儒、邱郁文，2014。後灣海岸林陸蟹多樣性與降海數量調查。2014動物行為暨生態學研討會。台中。
- Li, Jheng-Jhang**, Ya-Ling Chang and Jung-Fu Huang, 2012. Six new reports of sesarmid crabs from Taiwan, including a new species of *Parasesarma* de Man, 1895 (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae). 2012生物多樣性及長期生態學門規劃及成果發表會議。Pingtung.
- Li, Jheng-Jhang**, Ya-Ling Chang and Jung-Fu Huang, 2012. Six new reports of sesarmid crabs from Taiwan, including a new species of *Parasesarma* de Man, 1895 (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae). 4th Omics of the Ocean. Pingtung.
- Yu-Min Ju, **Jheng-Jhang Li**, Che-Min Hsiao and Chih-Wei, 2012. ChangStudy on molecular phylogeny and morphology of the fairy shrimp in the Siaolanyu Island, SE Taiwan. 7th ILBS. Taipei.
- 朱育民、李政璋、蕭澤民、張至維，2011。臺灣東南部小蘭嶼產仙女蝦之分子親緣及形態學研究。2011臺灣水產學會學術論文發表會。高雄。
- 朱育民、蕭澤民、李政璋、張至維，2010。小蘭嶼產仙女蝦之分子親緣研究。2010臺灣水產學會學術論文發表會。基隆。

- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。臺灣地蟹科蟹類及其幼苗分類研究。2008國際臺灣物種多樣性研究現況研討會。台中。
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。臺灣新紀錄之平額厚紋蟹。2008國際臺灣物種多樣性研究現況研討會。台中。
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2008。馬祖新紀錄扇蟹類 2008 國際臺灣物種多樣性研究現況研討會。台中。
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2007。馬祖列島潮間帶蟹類。2007 臺灣水產學會學術論文發表會。高雄。
- 李政璋、黃榮富、張文炳，2007。臺灣產六種地蟹科蟹類及其第一期蚤狀幼苗形態研究。2007 臺灣水產學會學術論文發表會。高雄。

#### D. 其它研究報告

- 李政璋，2018。107年度墾丁國家公園陸蟹分類與生態研究。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。
- 李政璋，2017。106年度墾丁國家公園相手蟹科陸蟹生殖生態探討。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。
- 李政璋，2016。105年度墾丁國家公園立體棲地與珊瑚礁陸蟹之生態探討。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。
- 李政璋，2009。臺灣地蟹科蟹類及其幼苗分類研究。國立東華大學海洋生物多樣性及演化研究所。碩士論文。211頁。
- 柯風溪、齊士崢、葉慶龍、孫元勳、盧重光、段文宏、李展榮、張至維、李政璋，2009。小蘭嶼自然資源調查成果報告書。海洋國家公園管理處委託辦理計畫報告。195頁。

#### E. 其它著作

- 李政璋，2018。陸蟹的終生大事。奧秘海洋 94：16-19。
- 李政璋，2018。攀相手蟹與它們的產地。大自然 140：95-98。
- 李政璋，2018。蘭卡威特有陸蟹解密。大自然 139：54-59。
- 李政璋，2017。墾丁港口溪的蟹類驚奇-新加入的夥伴們。臺灣博物 135：64-69。
- 李政璋，2017。臺灣珊瑚礁陸蟹奇遇記。科學人 187：84-86。
- 李政璋，2017。珊瑚礁隱者-臺灣珊瑚礁的相手蟹科陸蟹。大自然 136：32-39。
- 李政璋，2015。聖誕島與臺灣的陸蟹分類漫談。臺灣博物 126：84-91。
- 李政璋，2015。百年難得一見的陸蟹。國立海洋生物博物館館訊 79：14-15。
- 李政璋，2015。邂逅樹谷-螃蟹標本的故事。國立海洋生物博物館館訊 76：6-9。
- 李政璋，2015。帝王蟹群集行為。國立海洋生物博物館館訊76：8-9。
- 李政璋，2013。2013年臺灣陸蟹發表回顧。國立海洋生物博物館館訊 69：16-17。
- 李政璋，2013。海洋生物標本製作技術開發——骨骼標本製作的新兵器。國立海洋生物博物館館訊 64：14-15。
- 李政璋，2010。沿海公路的盡頭——出風鼻海岸的思維。國立海洋生物博物館館訊 47：16-17。
- 李政璋，2010。蛇來蛇去談海蛇。國立海洋生物博物館館訊 46：16-17。
- 李政璋，2009。淺談小時候——螃蟹幼苗的分類。國立海洋生物博物館館訊 44：14-15。
- 李政璋，2008。路蟹陸蟹。國立海洋生物博物館館訊 39：8-9。

李政璋，2006。橫行霸道標本展螃蟹概說解說摺頁。國立高雄海洋科技大學。

#### F. 獲獎

##### 優勝 (2017動物行為暨生態學研討會)

作者與題目：李政璋、何平合、林秀瑾。A review of *Parasesarma carolinensis* (Rathbum, 1907) species-group from Indo-West Pacific, with *Clistocoeloma* spp. from eroded coral reef of Taiwan。

##### 佳作 (2017 動物行為暨生態學研討會)

作者與題目：李政璋、Dwi Listyo Rahayu、Peter Kee Lin Ng、施宜佳、林秀瑾、何平合。Revision of *Parasesarma leptosoma* (Hilgendorf, 1869) species-group, with five pseudocryptic **species** from the West Pacific。

##### 優勝 (2016 國立中山大學研究生哥倫布獎)

作者與題目：細身擬相手蟹複合群之校定 含西太平洋六個新種與一老種描述。

##### 優勝 (2015 國立中山大學研究生哥倫布獎)

作者與題目：李政璋, Peter K. L. Ng, Peter J. F. Davie, 林秀瑾, 何平合。臺灣的陸生擬相手蟹一新種, 與珊瑚礁相手蟹小記。

#### G. 執行計畫






107年度。墾丁國家公園陸蟹分類與生態研究。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。

106年度。墾丁國家公園相手蟹科陸蟹生殖生態探討。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。

105年度。墾丁國家公園立體棲地與珊瑚礁陸蟹之生態探討。墾丁國家公園管理處補(捐)助專題研究。



附件四、現況環境照片(110年1月)

	
<p>計畫範圍環境現況</p>	<p>計畫範圍環境現況</p>
	
<p>計畫範圍環境現況</p>	<p>計畫範圍環境現況</p>
	
<p>計畫範圍周邊環境現況</p>	<p>計畫範圍周邊環境現況</p>