



淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃  
設計技術服務生態調查、檢核及影響評估



主辦單位：經濟部水利署第十河川局

執行單位：社團法人台灣生態檢核環境教育協會

中華民國 110 年 07 月

# 目 錄

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 目錄.....                    | I   |
| 表目錄.....                   | II  |
| 圖目錄.....                   | III |
| 第一章 前 言.....               | 1   |
| 1.1 計畫緣起目的.....            | 1   |
| 1.2 工作範圍.....              | 1   |
| 第二章 計畫背景與瞭解.....           | 2   |
| 2.1 生態檢核概述.....            | 2   |
| 2.2 生態檢核流程.....            | 3   |
| 第三章 計畫執行方法.....            | 4   |
| 3.1 水域生態調查方法.....          | 4   |
| 3.2 陸域生態調查方法.....          | 6   |
| 3.3 生態檢核機制.....            | 10  |
| 3.4 快速棲地生態評估方法（RHEEP）..... | 13  |
| 3.5 環境生態異常狀況處理.....        | 16  |
| 第四章 調查檢核評析.....            | 17  |
| 4.1 水域生態調查結果.....          | 17  |
| 4.2 陸域生態調查結果.....          | 21  |
| 4.3 紅樹林調查結果.....           | 31  |
| 4.4 NDVI 遙測影像分析.....       | 33  |
| 4.5 生態綜合評析.....            | 50  |
| 4.6 辦理生態工作坊.....           | 53  |
| 4.7 生態保育措施.....            | 56  |
| 附表 1 公共工程生態檢核自評表.....      | 58  |
| 附表 2 水利工程生態檢核自評表.....      | 61  |
| 附表 3 RHEEP 快速棲地生態評估.....   | 65  |
| 附錄 1 第一場次工作坊會議紀錄.....      | 66  |
| 附錄 2 第三場次工作坊會議紀錄.....      | 68  |

## 表目錄

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 表 3.1 快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表 .....           | 14 |
| 表 3.2 各評估因子基準參照表 .....                        | 15 |
| 表 3.3 環境生態異常狀況處理表 .....                       | 16 |
| 表 4.1 魚類調查結果 .....                            | 17 |
| 表 4.2 蝦蟹螺貝類調查結果 .....                         | 20 |
| 表 4.3 水生昆蟲調查結果 .....                          | 20 |
| 表 4.4 鳥類調查結果 .....                            | 21 |
| 表 4.5 哺乳類調查結果 .....                           | 24 |
| 表 4.6 兩棲類調查結果 .....                           | 25 |
| 表 4.7 爬蟲類調查結果 .....                           | 26 |
| 表 4.8 蝶類調查結果 .....                            | 27 |
| 表 4.9 蜻蜓類調查結果 .....                           | 28 |
| 表 4.10 植物調查結果 .....                           | 29 |
| 表 4.11 紅樹林物候調查結果 .....                        | 32 |
| 表 4.12 紅樹林調查結果 .....                          | 32 |
| 表 4.13 NDVI 分析淡水河蘆洲段紅樹林歷年(2000-2020)範圍變化..... | 34 |
| 表 4.14 淡水河蘆洲段紅樹林增減情形(紅色為增加).....              | 36 |
| 表 4.15 淡水河蘆洲段網格分類 .....                       | 37 |
| 表 4.16 歷年紅樹林面積分析結果 .....                      | 37 |
| 表 4.17 NDVI 分析淡水河五股段紅樹林歷年(2000-2020)範圍變化..... | 38 |
| 表 4.18 淡水五股洲段紅樹林增減情形(紅色為增加).....              | 39 |
| 表 4.19 淡水河五股段網格分類 .....                       | 40 |
| 表 4.20 歷年紅樹林面積分析結果 .....                      | 41 |

## 圖目錄

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 圖1.1 生態調查區位圖.....                 | 1  |
| 圖2.1 工程生態檢核機制概念推動圖.....           | 2  |
| 圖2.2 生態檢核作業各工程階段之目標一覽圖.....       | 3  |
| 圖3.1 胸高直徑遇分叉枝之計算示意圖.....          | 9  |
| 圖3.2 生態檢核作業規畫設計概念圖.....           | 12 |
| 圖3.3 RHEEP快速棲地生態評估方法之因數關連概念圖..... | 13 |
| 圖4.2 魚類採樣測點圖.....                 | 17 |
| 圖4.3 蝦蟹螺貝類採樣測點圖.....              | 19 |
| 圖4.4 蘆洲紅樹林蝦蟹螺貝類分布示意圖.....         | 20 |
| 圖4.5 五股濕地蝦蟹螺貝類分布示意圖.....          | 20 |
| 圖4.6 鳥類採樣測點圖.....                 | 21 |
| 圖4.7 哺乳類採樣測點圖.....                | 24 |
| 圖4.8 兩棲類採樣測點圖.....                | 25 |
| 圖4.9 爬蟲類採樣測點圖.....                | 26 |
| 圖4.10 蝴蝶與蜻蜓採樣測點圖.....             | 27 |
| 圖4.11 植物採樣測點圖.....                | 29 |
| 圖4.12 紅樹林之調查點位圖.....              | 31 |
| 圖4.13 淡水河流域重要濕地河川位置圖.....         | 50 |
| 圖4.14 淡水河流域重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖..... | 51 |
| 圖4.15 第一場工作坊辦理專家委員現場發言情形.....     | 54 |



# 第一章 前言

## 1.1 計畫緣起目的

依據工程會「公共工程生態檢核機制」，為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，行政院公共工程委員會於民國 106 年 4 月 25 日函頒「公共工程生態檢核機制」在案，其後在民國 108 年 5 月 10 日行政院公共工程委員會工程技字第 1080200380 號函修正為「公共工程生態檢核注意事項」，經濟部水利署亦於 106 年 6 月 23 日函頒水利工程生態檢核相關作業規定。本計畫依據 109 年 4 月頒行的水利署「水庫集水區工程生態檢核參考手冊」，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。

## 1.2 工作範圍

本次工作範圍以經濟部水利署第十河川局管轄範圍為主，主要包含淡水河斷面 13~17 周界範圍（詳如圖 1.1）。行政區域大致包括新北市之蘆洲區、五股區。

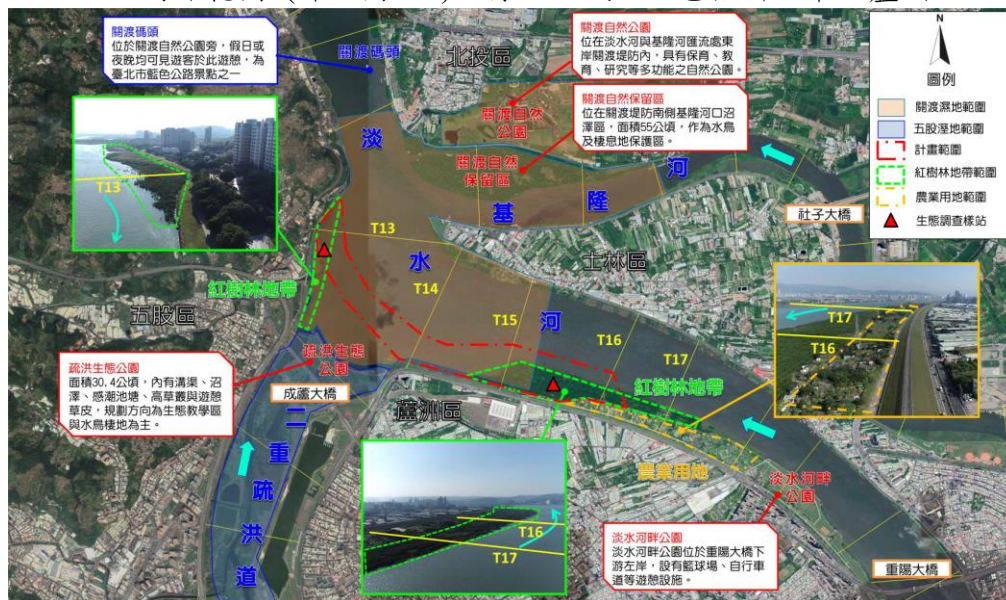


圖 1.1 生態調查區位圖

## 第二章 計畫背景與瞭解

### 2.1 生態檢核概述

生態檢核之目的在於融合工程與生態理念，降低治理工程對生態環境造成的負面影響。透過生態評估、民眾參與及資訊公開等方式，納入多元利害關係人的觀點，尋求最佳治理方案，並將環境友善措施導入工程各階段，以達到維護棲地環境、生物多樣性及生態系統服務之功能。

操作上，自工程構想發起初期即將生態環境因素以及民眾意見納入整體工程規劃及考量，於工程規劃及設計時由生態專業人員協助確認工程的生態議題與棲地評估，雙方透過鑲嵌式合作溝通方式，並結合各領域專家顧問群討論研擬適當生態保育對策方案，以減輕工程對環境生態衝擊，並達到維護生物多樣性與棲地環境品質，詳圖 2.1。



圖 2.1 工程生態檢核機制概念推動圖

## 2.2 生態檢核流程

生態檢核執行依工程生命週期階段循序推行，在計畫核定、規劃設計、施工及維護管理各階段各有相應的生態檢核目標詳圖 2.2。

一、工程計畫核定階段：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、規劃設計階段：目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，據以決定工程配置方案。應透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境之生態議題與生態保全對象，依據迴避、縮小、減輕、補償之順序研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案，落實規劃作業成果至工程設計中。

三、施工階段：落實前階段工程與生態評估所得之生態保育措施，確保施工時生態保全對象與生態關注區域完好，並維護環境品質。

四、維護管理階段：維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。應視需要定期監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效，以驗證、檢討與回饋生態檢核。

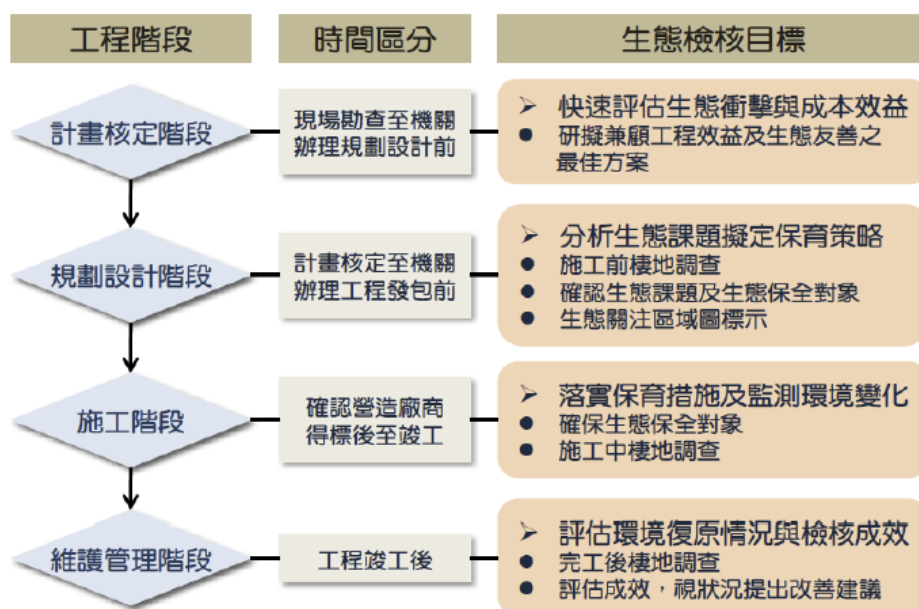


圖 2.2 生態檢核作業各工程階段之目標一覽圖

## 第三章 計畫執行方法

### 3.1 水域生態調查方法

#### 1. 魚類：

魚類之採集方法依據「河川情勢調查作業要點」與環保署環境影響評估作業規範中 100 年 7 月修正公告之「動物生態評估技術規範」，方法有許多種，依測點特性施以不同方法，包括垂釣法、網捕法、誘捕法等臺灣較具代表性與較常被使用之採集法。

a. 垂釣法：垂釣法乃是利用釣竿、釣線及釣鉤等組合而成的釣具，再輔以誘餌，以捕獲魚類。垂釣法受棲息地的限制較少，在急水區與靜水區均可使用，同時，也針對不同魚種而進行採集，但使用之釣具、釣法及飼料則可能有所不同。

b. 網捕法：主動網捕法為使用人力或機械力操縱網具以捕獲魚類的方法。在河川較廣寬水體可利用船隻拖曳漁網進行採集；在水流較慢、底部平坦之支流或源頭溪流，則有小型曳網可以利用。

c. 手拋網 (cast net)：另一種國內常見的主動網具採集法，手拋網上端由一繩索牽引，底部具有鉛垂以增加沉力，採集者以適當運用腰部與臂部之扭動方式，將網袋技巧性地拋出，並在空中成面狀展開，以增加採集區域，此法較適用於緩流水域。

d. 誘捕法：誘捕法即是以塑膠、竹木、木材或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘魚類進入，並藉由網具設計使其進入後，無法再脫逃之採集方法。

#### 2. 蝦蟹螺貝類：

調查方法依據海洋生態評估技術規範、環保署、營建署及水利規劃試驗所制定的調查作業要點所規範之方式執行，詳述如下。

a. 挖掘法：以退潮後灘地裸露進行底棲生物採樣方式，每個測點設置一條測線，垂直海岸取 3 個樣區(plot)，每個樣區由 2m×2m 分散於均質(homogeneous)棲地之小區(subplot)組成，每樣區面積合計 12m<sup>2</sup>。大型圓鍬迅速將各小區內的底土挖出全部，深度至少 25 cm，先挖至塑膠桶中，以免螃蟹鑽入更深的穴中，而低估數量。進行底棲生物之密度換算，其換算公式為：採得之生物量除以各測點採樣總面積，求得平均單位面積下之個體數(隻/m<sup>2</sup>)。

b. 觀察法：以觀察法的方式調查生物數量，方法為設置 2m×2m 方格樣區，

於退潮後 2 小時內進行觀察。觀察者以高倍單筒與低倍雙筒望遠鏡在 10 分鐘內觀察樣區裡的螃蟹物種與數量。

### 3.水生昆蟲：

水生昆蟲之採集方法依據「河川情勢調查作業要點」與環保署環境影響評估作業規範中 100 年 7 月修正公告之「動物生態評估技術規範」，方法有許多種，常見具代表性的方法有蘇伯氏網法（Surber net）、踢擊法（kicking method）。

a.蘇伯氏網法（Surber net）：此方法是行政院環境保護署環境檢驗所公告，河川底棲水生昆蟲採集之標準方法（NIEAE801.30T）。蘇伯氏採集網可分為兩個部分，前方具備一不鏽鋼中空方形鐵框，框長在國外一般為 30 公分，國內則將其加長為 50 公分，後方也有一立起之 50 公分長不鏽鋼方形框架，但後方框架連接一個約一公尺長網袋，網袋近框處有時以帆布補強，網袋公告標準之網目為 24 目（mesh，每公分 9 條網線，網孔大小為 0.595 mm）。但是，為了減少水流阻力，亦有使用 1 mm 之網目採集。完成採集後，可將網袋取起至岸邊挑取水蟲個體。

b.踢擊法（kicking method）：踢擊法主要使用於水深約少於 100cm 之淺水流動水域，由於多數的無脊椎動物，多在急流河段河床的石頭或礫石中被發現，因此，利用擾亂和 30 踢擊的方式來擾動底質，使留存其間的動物與底質分離，並順水流進入採集網具，便成為踢擊法的原理。在使用踢擊法採集時，採集者面向上游，利用腳或手擾動底質，同時在下游的位置放置踢擊網，進行採集，踢擊網（kicking net）有兩種型式，一種類似於手抄網，具有一根長網柄（約 100 cm）底部有一長方形開口（長×寬×深約 45×25×25 cm，網目約 0.90mm）；另一種型式的踢擊網，則在網的兩側各有一木質網柄，網高與網柄約同高，網呈面狀，可藉此面狀網採集因擾動底質而順水流運動的水生昆蟲。踢擊網之採集可以設定在一固定河段（如 30 公尺長）內，以固定時間（如 3 至 5 分鐘）之方式進行定性與定量之採集，由於網具之輕便易於攜帶，也可於不同棲息地依目視比例分配採集時間，再進行採集，以取得水域中水生昆蟲組成之完整資料。



## 3.2 陸域生態調查方法

陸域生態調查：哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、蝶類及植物等。鑑定研究範圍內動、植物的種類，並計算及監測各物種或類群的生物數量。各類監測方法：

### 1. 哺乳類：

哺乳類主要調查方式依據行政院環境保護署（以下簡稱環保署）「動物生態評估技術規範」（100.7.12 環署綜字第 1000058665C 號公告），分別為穿越線調查法（Road sampling）與誘捕法（Trapping）。沿線調查是配合鳥類調查時段，以每小時 1.5 公里的步行速度配合望遠鏡和強力探照燈（夜間使用）目視搜尋記錄，同時留意路面遭輾斃之死屍殘骸和活動跡象（足印、食痕、排遺及窩穴等）作為判斷物種出現的依據。誘捕法則沿鳥類調查路線，選擇草生地與樹林地等較為自然之處，以薛氏捕鼠器或台製老鼠籠等進行小型鼠類誘捕，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，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，調查範圍內共施放 20 個鼠籠，持續施放時間為 4 天 3 夜，合計誘捕籠天數為 60 捕捉夜（Trap night）。蝙蝠之調查可以運用超音波偵測器進行。調查前期，可於黃昏時，以目視觀察蝙蝠出沒的狀況。於每個樣區中，擇定一條穿越線，用緩慢速度步行，以超音波偵測器記錄穿越線附近蝙蝠出沒的情形，此偵測器以錄音方式記錄蝙蝠所發出之超音波。另評估自動相機或捕捉器捕捉法，由於受限現地鄰近住家大樓人潮進出頻繁搭配使用，以捕捉器捕捉法為主。

捕捉器捕捉法：活捉動物的捕捉器以台製松鼠籠為主，主要針對小型哺乳動物。在穿越線（可與穿越線法的路徑不同）上選擇石縫樹洞旁、林道邊、灌叢下方甚至住家附近的水溝放置捕捉器，捕捉器至少要相隔 7~10 公尺以上（林良恭，1997；Adler, 1995；Adler, 1996；Yu, 1994）。每個捕捉點最好在間隔一公尺處放置兩個捕捉器，避免只捕捉到優勢種（鄭錫奇，2001）。設置時人員一定要戴手套，避免殘留氣味，將地面稍做清理或選擇地面平坦處放置，捕捉器的入口與籠身也要清理及偽裝，籠子上方可放置石塊固定，並於附近作記號表示位置。捕捉器中必須放置誘餌，一般使用地瓜沾花生醬、燕麥片、肉類、香腸、蘋果、柑橘、起士餅乾等。設置工作要在天黑前完成，動物可能對新設置的捕捉器不熟悉而不易入籠取食，因此，捕捉器放置時間越長，捕捉機率越高，捕獲種類也會增加（鄭錫奇，2001），但受限於人力與時間考量，建議至少放置四天三夜，應可捕捉到半數以上的齧齒目與食蟲目物種（林曜松，2000；Adler, 1995；Adler, 1996；

Yu, 1994)。

## 2. 鳥類：

依據「濕地生態系生物多興監測系統標準作業程式」中所載明之監測方法，進行鳥類生態監測。

a. 穿越線法：在調查區內選定一條以上固定方向的穿越線，以穩定的速度沿著穿越線前進，以目視配合望遠鏡觀察沿途兩側所發現的鳥類及數量，記錄鳥類出現位置與棲地環境，並估計與穿越線的垂直距離。

b. 定點計數法：在調查區內選定數個固定的觀測點，調查人員在固定的時間以目視配合望遠鏡觀察觀測點四周的鳥種與數量，記錄鳥類出現位置與棲地環境，並估計與觀測點的距離。

c. 群集計數法：群集計數法特別適用於有大量鳥類聚集的海岸及內陸濕地的水域環境。此法與定點計數法相同，差異在於觀測是針對鳥類聚集的特定區域進行。調查時先於樣區內選定一個觀察點後，以望遠鏡來記錄固定的目標區域中的鳥類，並估計其數量。

由於鳥類之調查接以現地觀測的方式進行，在調查完畢後無法再由其他人員重複驗證，因此觀測人員的訓練及對鳥類鑑識能力的差異，對於資料的品質影響甚大。在規劃調查作業時，不同時間地點的觀測人員應有相當的訓練及鑑識能力。

針對夜行性鳥類，如夜鷹、貓頭鷹類等。穿越線法是最常使用、且理論發展完整的方法，適用於各類型棲地，如：海岸、開闊平原，不過此法的察覺線索依賴鳥類鳴聲與觀察者目視察覺，因此觀察者的察覺能力高低、冬季鳥類鳴叫次數變少等因素皆會影響調查結果。

## 3. 兩棲類：

a. 目視遇測法 (visual encounter surveys)：調查人員在一定時間內有系統走過一特定段落的棲地，記下眼睛看到的兩生類動物種類與數目。適用於動物資源的清查與監測，多用於研究一地區兩生類的種豐度 (richness)，及比較同一群聚中不同物種的相對數量，但不能估算族群密度。

b. 穿越帶鳴叫計數法 (audio strip transects)：由於青蛙 (無尾目兩生類) 繁殖時，會以鳴聲吸引雌蛙，故此法的前提是：1. 每種蛙類的叫聲都很獨特，且每隻雄蛙都是單獨鳴叫；2. 在每次的調查中不能重複計數同一隻蛙的叫聲；3. 在調查樣區中包含各類型棲地；4. 調查者須熟悉各種蛙類叫聲，而且整條穿越帶中調查人員能察覺的叫聲距離是一致的。穿越帶鳴叫技術法較適用於熱帶森林，即使不

易目視觀察仍可有效察覺不同高度的種類，但對於溪流沿岸、湖岸的區域或集中成群鳴叫的狀況應改用目視遇測法。調查人員沿著長度至少 1 公里的穿越帶前進，由聽到的聲音判斷種類與隻數，得到鳴叫雄蛙的相對數量、成蛙的相對數量、種類組成、各種蛙類的繁殖地或偏好的微棲地以及各蛙類物種的繁植物候學。

#### 4.爬蟲類：

穿越線法（transect sampling）：由於自然環境會有生態因數呈梯度變化的情形，因此爬蟲類的分佈易呈現梯度變化之趨勢。穿越線法適用於比較物種與環境因數梯度間的變化關係，此法常與目視遇測法共同使用。蟲網捕捉具有簡單、省錢等優點，但需要較多人力，對於不會躲藏在遮蔽物的種類或處於生活史某些階段的個體無法收集到資料，一般適用於陸棲的小型蛇類、蜥蜴及烏龜等。調查人員在可能出現爬行動物的微棲地內，以徒手翻找環境中的遮蔽物，並輔助手電筒、耙子等工具檢視洞穴或腐葉泥土，紀錄看到與捕捉到的爬行類動物後，再將遮蔽物恢復原狀並放走動物。針對日行性蜥蜴與蛇類，可在最活躍的時間（早上十點前後）進行調查，通常可直接以肉眼觀察到或用蟲網、蛇鉤捕捉；夜行性種類應利用手電筒於夜間進行調查。對爬蟲類密度較高的樣站，增加掉落式陷阱或下凹陷阱（pitfall trap）以資比對，並進一步確認其密度。

#### 5.蝴蝶：

穿越線需充分反映監測區域的狀況，各類棲地型態（如開闊草原棲地及林蔭棲地）和樣區特色都必須盡量涵蓋在路徑內。穿越線儘量利用現存的路徑（path）或小徑（trail），避免破壞現場。並且最好設計成環狀路線（loop）。

#### 6.蜻蜓類：

採用沿線調查法，每次調查均進行三次重複。沿調查範圍內可及路徑行進，行進速率約為時速 1.5~2.5 公里。記錄方法主要以目視、捕蟲網捕捉並使用 10x25 雙筒望遠鏡輔助觀察，進行種類辨識。

#### 7.植物：

在每一調查樣區進行植物調查，依據「河川情勢調查作業要點」與行政院環保署「植物生態評估技術規範」，紀錄時間、地點、生長環境、花、果等生態資料，並以數位相機紀錄重要分類特徵及生態特色。人力無法到達處，可用望遠鏡觀察鑑定。

#### 8.紅樹林調查：

紅樹林調查方法依據環保署環境影響評估作業規範中 91 年 03 月 28 日公告



之「植物生態評估技術規範」及 98 年內政部營建署公告之「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」進行採樣調查。

水筆仔監測以樣框調查方式進行，每處樣站設置 10 公尺×10 公尺樣框，調查項目包括：數量、密度、胸高直徑、樹高、平均高度、物候、地徑及小苗量。

a.樹高：利用測量箱尺量測水筆仔樹高。若水筆仔高度超過五公尺，則由另一位測量人員補充測量箱尺舉升之高度，疊加後為水筆仔樹高。

b.胸高直徑：胸高直徑(Diameter at breast height, DBH)係指量測人類胸部高度的植株直徑，定義為量測高度離地表 1.30 公尺處之直徑(楊榮啟，2003)。植株直徑可經由測量周長後計算而得。若此高度為植株分叉處，則應分別量測分叉枝的周長並算出面積，加總得總面積並視為一個大圓，再計算得直徑。計算流程示意圖，如圖 4.1 所示。

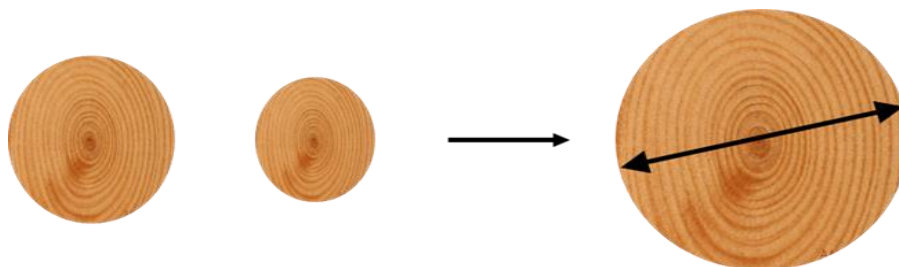


圖 3.1 胸高直徑遇分叉枝之計算示意圖

c.密度：記錄樣框內成株及幼苗之數量，幼苗定義為地表至頂部高度不超過 1.30 公尺之水筆仔。

d.物候：係指生物的周期性現象（如發芽、開花、結實等）與季節氣候的關係。爾後每次調查並記錄樣區內紅樹林之現況。

#### 9. NDVI 遙測影像分析：

利用遙測影像之紅外線波段，進行植被指標分析，以評估分析紅樹林族群分布變化及面積估算。本計畫擬將估計多年期變遷之使用。同時參考國家實驗研究院之應用福衛二號衛星影像於淡水河紅樹林生態變遷(國家實驗研究院，2015)研究中述及有關植被指標(Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)之說明，NDVI 原理為透過綠色植物會強烈吸收紅光(Red，波長約 0.67 $\mu$ m)，強烈反射近紅外光(NIR，波長約 0.8~1.2 $\mu$ m)，藉由計測兩種波段吸收與反射的差異性，即可用來以監測植生變化，基於上述原理，NDVI 植生指標即為紅光 (R) 波段與近紅外光 (NIR)波段兩者之間的差及和之比值，計算公式如下：

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

由於泥灘地與水域面積會受到拍攝時間的潮水高度有所增減，無法相互比較，故分析時將泥灘地與水域視為同一類型。選取範圍依據下列原則：

- a.選取範圍依據計畫需求範圍劃定。
- b.範圍劃定主要根據阻隔物(道路與便道)。
- c.由於範圍外並非紅樹林之生長區域，若納入分析可能干擾分析結果，因此不進行判釋。

### 3.3 生態檢核機制

#### 1.生態檢核機制：

參據行政院公共工程委員會 106 年 4 月 25 日工程技字第 10600124400 號函及 108 年工程技字第 1080200380 號函修正「公共工程生態檢核機制」辦理。

生態檢核其目的為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，爰訂定本注意事項。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。本工程之工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計。各階段之生態檢核、保育作業，委由具有生態背景台灣濕地學會之教師成員及研究人員配合辦理生態資料蒐集、調查、評析及協助將生態保育之概念融入工程方案並落實等工作。

生態資料蒐集、調查及評析原則：

- a.為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法。
- b.善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。
- c.將生態保育之概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍繪製生態關注區域圖。
- d.為掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。

生態保育措施應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考

量及實施，四項保育策略定義如下：

- a.迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物〈如施工便道等〉之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。
- b.縮小：修改設計縮小工程量體〈如縮減車道數、減少路寬等〉、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。
- c.減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料〈如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等〉。
- d.補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生及自然棲地復育。

## 2.生態檢核作業原則：

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

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

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

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

(c).邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

(二) 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：

(a).根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。

(b).根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。

(c).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。

本計畫為落實公民參與精神，過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標。因此，各階段生態檢核將採資訊公開，公開方式可包含刊登於公報、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。

本計畫將填具公共工程生態檢核自評表〈附表〉，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。並參酌工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，以利執行。

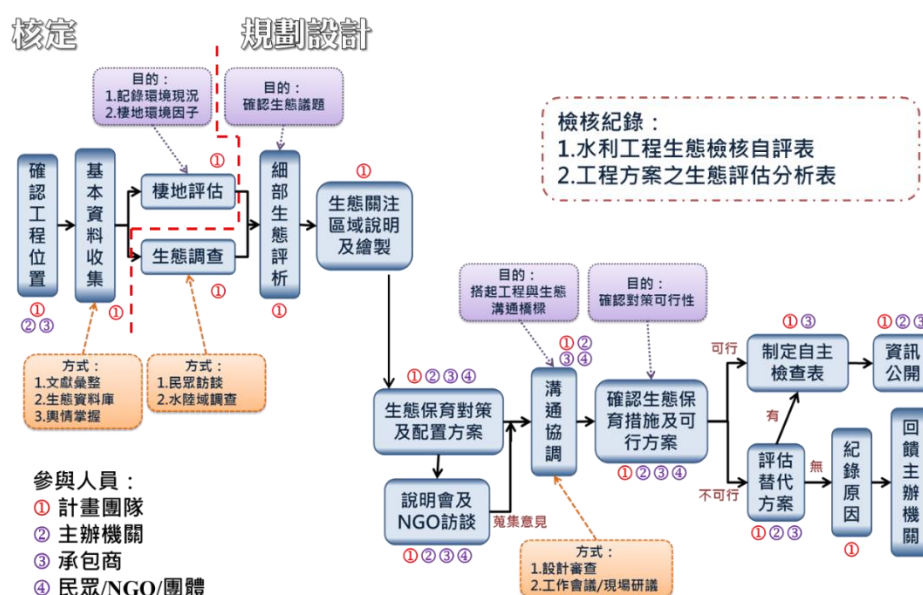


圖 3.2 生態檢核作業規畫設計概念圖

### 3.4 快速棲地生態評估方法（RHEEP）

快速棲地生態評估方法（Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP）係以簡單操作快速完成為原則，實務運用上，主要反映出調查當時河川棲地生態系統狀況，並可藉由對比河川水利工程中工程不同生命週期（調查規劃、設計施工、維護管理等）中的評估結果，藉以判斷整體河川棲地生態系統可能遭受的影響及其恢復情形。

不同類型水利工程的建設目的、功能、效益以及考量的環境生態等特性，都不盡相同。因此，依水利工程實務推動工作需求，訂定快速棲地生態評估方法之評估項目範疇指引內涵，其目的在於預先確認工程計畫對生態環境可能產生的衝擊及影響程度。RHEEP 快速棲地生態評估方法之因數關連概念如圖 3.3 所示。



圖 3.3 RHEEP 快速棲地生態評估方法之因數關連概念圖

快速棲地生態評估法（RHEEP）涵括十項評估因子—水域型態多樣性、水流連續性、水質、河岸穩定度、土砂堆積程度、河床穩定度、溪濱護坡植被、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度、人為影響程度，而其分數系統係參考美國環境保護署之快速生物評估方法（RBP），將各因子的狀況由好到差分為四個等級，且各等級皆有清楚量化的評分依據。

考量一般對分數系統都以 100 分作為滿分較為直覺，因此，針對目標河段的現況，各項評估因子之分數為 1 到 10 分，施作者應視棲地現況自主評分，而十項評估因子分數的總和，即為該河段棲地生態系統的整體狀況評估分數，其滿分為 100 分。河段的整體評估總分也即反應其河川棲地生態狀況，依照分數高低，分別代表了棲地生態狀況良好；大致維持自然狀態；抑或遭受嚴重干擾，而無法發揮正常棲地生態功能；詳細分類詳參表 3.1。

各評估因子依其具體量化的評估準則分為四個等級(詳見表 3.2)，各等級分別說明如下：

優(10 分)：大致維持自然狀態。

良(6 分)：部分遭受干擾，但仍能維持其自然生態功能。

差(3 分)：部分遭受干擾，且部分自然生態功能有所減損。

劣(1 分)：遭受嚴重干擾，自然生態功能遭到破壞。

表 3.1 快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表

| 總分       | 棲地品質 | 說明                              |
|----------|------|---------------------------------|
| 100 ~ 80 | 優    | 河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。 |
| 79 ~ 60  | 良    | 有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。     |
| 59 ~ 30  | 差    | 河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。         |
| 29 ~ 10  | 劣    | 河川棲地生態受到嚴重干擾，無法維持基本架構功能。        |



表 3.2 各評估因子基準參照表

| 評估因子    | 棲地品質類別                                                  |                                                                       |                                                           |                                                           |
|---------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|         | 優 (10)                                                  | 良 (6)                                                                 | 差 (3)                                                     | 劣 (1)                                                     |
| 水域型態多樣性 | 淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，出現超過 4 種以上的水域型態。               | 淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 3 種不同的水域型態。                              | 淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 2 種不同的水域型態。                  | 淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種中，只出現 1 種水域型態。                       |
| 水域廊道連續性 | 河道內之水域廊道仍維持自然狀態。                                        | 河道內之水域廊道部分受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，且主流河道型態明顯已達穩定狀態。                           | 河道內之水域廊道受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，但主流河道型態未達穩定狀態。                   | 河道內之水域廊道受工程影響，其連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸之困難。                  |
| 水質      | 水色、濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標皆無異常，且河道內有多處具曝氣作用之跌水。              | 水色、濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標皆無異常，但河道流況流速較慢且坡降較為平緩。                           | 水色、濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標有任一項出現異常。                            | 水色、濁度、味道、水溫、營養情形等水質指標有超過一項出現異常。                           |
| 河床穩定度   | 超過 75% 的河床其型態已達穩定狀況，且底質組成多樣，有漂流木、卵石、沙洲植栽等多樣棲地可提供水生生物利用。 | 有 75%~50% 的河床其型態已達穩定狀況。底質組成多樣，但部分植栽、倒木等棲地為新生成，尚未能為水生生物所利用。            | 僅 50%~25% 的河床其型態達穩定狀況。部分河床底質組成於洪水事件中將明顯受到影響。              | 少於 25% 的河床態達穩定狀況。大部分河床底質組成於洪水事件中將明顯受到影響。                  |
| 底質多樣性   | 在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例小於 25%。           | 在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 25%~50%。                     | 在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%。         | 在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%。             |
| 河岸穩定度   | 河岸穩定，由自然岩壁、穩定石塊或完整濱岸森林所組成，僅小於 5% 的河岸會受到冲刷干擾。            | 河岸中度穩定，多為礫石與土壤膠結，僅 5%~30% 的河岸會受到冲刷干擾；或河岸雖穩定，但為人工構造物。                  | 河岸中度不穩定，多為土坡，30%~60% 的河岸會受到冲刷的影響。                         | 河岸極不穩定，多為碎石、土質鬆軟的坡面所組成，超過 60% 的河岸受到冲刷的影響。於洪水事件中，邊坡有崩塌之可能。 |
| 溪濱廊道連續性 | 溪濱廊道仍維持自然狀態。                                            | 溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，但僅低於 30% 的廊道連接性遭阻斷。                             | 溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60% 的廊道連接性遭阻斷。                  | 大於 60% 之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷。                                   |
| 溪濱護坡植被  | 超過 80% 的河岸及溪濱臨岸區域為植物所覆蓋，植被以天然林為主，沒有明顯的人為影響。             | 80%~50% 的河岸及溪濱臨岸區域被植物所覆蓋，但植被為工程規劃之人工次生林，有些許的人為活動，但不影響植物生長。            | 80%~50% 的河岸及溪濱臨岸區域被植物所覆蓋，有明顯的人為干擾活動；河岸植被以草本植物為主，偶而有喬木或竹林。 | 少於 50% 的河岸區域被植物所覆蓋；河岸植被破壞情形嚴重，有高度的人為開發活動。                 |
| 水生動物豐多度 | 計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類（請補充）、兩棲類、爬蟲類等指標物種出現三類以上，且皆為原生種。 | 計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬蟲類等指標物種出現三類以上，但少部分為外來種。                  | 計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬蟲類等指標物種僅出現二至三類，部分為外來種。       | 計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬蟲類等指標物種僅出現一類或都沒有出現。          |
| 人為影響程度  | 計畫區內所有對河川生態系統有潛在影響之人為干擾因素，皆已納入工程內容考量，上游區域亦無任何潛在危險因子。    | 計畫區內所有對河川生態系統有潛在影響之人為干擾因素，皆已納入工程內容考量，但上游區域內仍有未來可能間接影響計畫區內棲地生態之潛在危險因子。 | 計畫區內尚有對河川生態系統有潛在影響之人為干擾因素未被納入工程內容考量，未來可能直接影響計畫區內棲地生態。     | 計畫區內尚有對河川生態系統有潛在影響之人為干擾因素未被納入工程內容考量，且於短期內有直接影響區域內棲地生態之可能。 |

資料來源：汪靜明 2010；石門水庫上游集水區保育治理之生態保育措施評估，行政院農委會水保局。

汪靜明 2011；七家灣溪一號壩壩體及棲地改善工程計畫-生態檢核評估及保育效益評析，營建署雪霸國家公園管理處。

汪靜明 2012；棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施計畫，經濟部水利署水利規劃試驗所。

### 3.5 環境生態異常狀況處理

若工程影響範圍內，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，詳表3.3。

表 3.3 環境生態異常狀況處理表

☐施工前 ☐施工中 ☐完工後

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                   |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|
| 異常狀況類型           | <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設不當 <input type="checkbox"/> 水質渾濁<br><input type="checkbox"/> 生態環育團體或在地居民陳情等事件 <input type="checkbox"/> 生態友善措施未執行<br><input type="checkbox"/> 生態保全對象遭破壞 <input type="checkbox"/> 其他_____ |              |                   |
| 填表人員<br>(單位/職稱)  |                                                                                                                                                                                                                                                        | 填表日期         | 民國    年    月    日 |
| 狀況提報人<br>(單位/職稱) |                                                                                                                                                                                                                                                        | 異常狀況<br>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<br>應採行動    |                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                   |
| 複查者              |                                                                                                                                                                                                                                                        | 複查日期         | 民國    年    月    日 |
| 複查結果及<br>應採行動    |                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                   |
| 複查者              |                                                                                                                                                                                                                                                        | 複查日期         | 民國    年    月    日 |
| 複查結果及<br>應採行動    |                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                   |

說明：

1. 本表由監造單位或生態專業人員填寫，生態專業人員會同複查。
2. 環境生態異常狀況處理需依次填寫。
3. 複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。



## 第四章 調查檢核評析

### 4.1 水域生態調查結果

#### 1. 魚類：

##### (1) 測點規劃

魚類之調查點位係於位疏濬工區周邊水域。



圖 4.2 魚類採樣測點圖

##### (2) 調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-7 日進行。

##### (3) 調查結果

共調查到 14 科 17 種，其中雜交吳郭魚 1 種為外來魚種；本次調查並未發現保育類魚種。

表 4.1 魚類調查結果

| 科名            | 中文名   | 英文學名                   | 數量  | 備註  |
|---------------|-------|------------------------|-----|-----|
| 慈鯛科 Cichlidae | 混種口孵魚 | <i>Oreochromis sp.</i> | 121 | 外來種 |
| 海鯰科 Ariidae   | 斑海鯰   | <i>Arius maculatus</i> | 8   |     |
| 海鯰科 Elopidae  | 大眼海鯰  | <i>Elops machnata</i>  | 3   |     |

| 科名                 | 中文名    | 英文學名                             | 數量 | 備註 |
|--------------------|--------|----------------------------------|----|----|
| 大海鯪科 Tarpons       | 大海鯪    | <i>Megalops cyprinoides</i>      | 1  |    |
| 笛鯛科 Lutjanidae     | 銀紋笛鯛   | <i>Lutjanus argentimaculatus</i> | 1  |    |
| 石鱸科 Haemulidae     | 星雞魚    | <i>Pomadasys kaakan</i>          | 2  |    |
| 鯛科 Sparidae        | 黑棘鯛    | <i>Acanthopagrus schlegelii</i>  | 2  |    |
| 鰩科 Leiognathidae   | 短棘鰩    | <i>Leiognathus equulus</i>       | 5  |    |
|                    | 頸斑頸鰩   | <i>Nuclequula nuchalis</i>       | 3  |    |
| 金錢魚科 Scatophagidae | 金錢魚    | <i>Scatophagus argus</i>         | 2  |    |
| 鰻科 Mugilidae       | 鰻魚     | <i>Mugil cephalus</i>            | 26 |    |
| 鰺科 Terapontidae    | 花身鰺    | <i>Terapon jarbua</i>            | 3  |    |
| 鰕虎科 Gobiidae       | 彈塗魚    | <i>Periophthalmus modestus</i>   | 13 |    |
|                    | 點帶叉舌鰕虎 | <i>Glossogobius olivaceus</i>    | 1  |    |
|                    | 極樂吻鰕虎  | <i>Rhinogobius giurinus</i>      | 2  |    |
| 鰺科 Carangidae      | 浪人鰺    | <i>Caranx ignobilis</i>          | 1  |    |
| 鑽嘴魚科 Gerreidae     | 曳絲鑽嘴魚  | <i>Gerres filamentosus</i>       | 4  |    |

## 2. 蝦蟹螺貝類：

### (1) 測點規劃

蝦蟹螺貝類動物之調查點位如圖 4.1 所示，包括斷面 T13、T15~16 左岸紅樹林密集區等 7 個測點。ST1~ST4 測點位蘆洲區左岸紅樹林區；ST5~ST7 測點位於五股濕地紅樹林區域。



圖 4.3 蝦蟹螺貝類採樣測點圖

## (2)調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-7 日進行。

## (3)調查結果

本次調查到之蝦蟹螺貝類動物種類與組成包括軟甲綱(Malacostraca)、腹足綱(Gastropoda)等 2 綱 8 種 283 隻蝦蟹螺貝類，如表 4.2 所示。

在種數分析上，各測站物種數介於 1~6 種之間，測站 ST6 的 6 種最高，而測站 ST1 及 ST2 的 1 種較低。在數量分析上，各測站蝦蟹螺貝類介於 2~144 隻。以乳白南方招潮蟹(*Austruca lactea*)為最優勢物種，其次為萬歲大眼蟹(*Macrophthalmus banzai*)，主要分布於五股濕地測點；蘆洲區左岸紅樹林因有進行紅樹林清除工程，物種及數量皆少。

在 Shannon 歧異度指數分析，各測站歧異度值介於 0.45~1.55 之間，以測站 ST5 最高，其次為測站 ST6，歧異度值為 1.19；在 Simpson 歧異度指數分析，各測站歧異度值介於 1.00~4.45，以測站 ST5 最高，其次為測站 ST6，歧異度值為 2.69。在均勻度指數分析，各測站均勻度值介於 0.65~0.96，其中以測站 ST5 較高，屬於高均勻程度；而最低則為測站 ST3。在豐富度指數分析，各測站豐富度值介於 0.56~1.20，其中以測站 ST5 較高，屬於高豐富程度；而最低則為測站 ST3。

主要物種分布示意，如下圖 4.2 及圖 4.3。

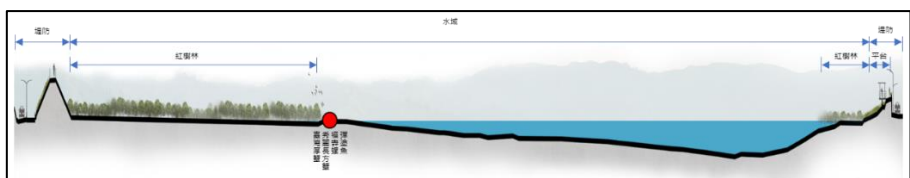


圖 4.4 蘆洲紅樹林蝦蟹螺貝類分布示意圖

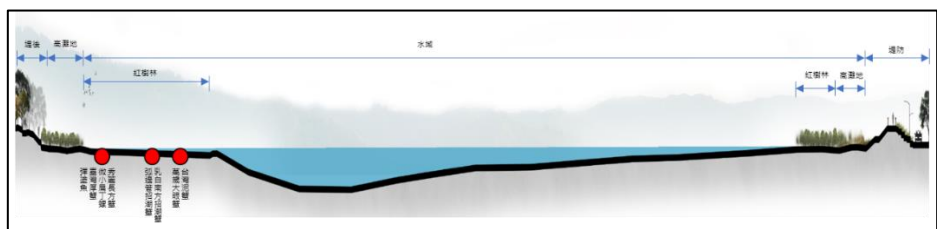


圖 4.5 五股濕地蝦蟹螺貝類分布示意圖

表 4.2 蝦蟹螺貝類調查結果

| 科名                       | 中文名     | 英文學名                            | 數量  | 備註 |
|--------------------------|---------|---------------------------------|-----|----|
| 方蟹科 Grapsidae            | 秀麗長方蟹   | <i>Metaplex elegans</i>         | 15  |    |
|                          | 臺灣厚蟹    | <i>Helice formosensis</i>       | 13  |    |
| 大眼蟹科<br>Macrophthalmidae | 萬歲大眼蟹   | <i>Macrophthalmus banzai</i>    | 98  |    |
| 沙蟹科 Ocypodidae           | 弧邊管招潮蟹  | <i>Tubuca arcuata</i>           | 28  |    |
|                          | 乳白南方招潮蟹 | <i>Austruca lactea</i>          | 119 |    |
|                          | 台灣泥蟹    | <i>Ilyoplax formosensis</i>     | 6   |    |
| 蘋果螺科 Ampullariidae       | 福壽螺     | <i>Pomacea canaliculata</i>     | 2   |    |
| 扁釘螺科<br>Clenchiellidae   | 微小扁丁螺   | <i>Clenchiella microscopica</i> | 2   |    |

### 3.水生昆蟲：

共調查到 1 目共 9 隻水生昆蟲，皆在五股濕地測點發現。

表 4.3 水生昆蟲調查結果

| 科名               | 中文名 | 英文學名                    | 數量 | 備註 |
|------------------|-----|-------------------------|----|----|
| 搖蚊科 Chironomidae | 搖蚊  | <i>Chironominae</i> sp. | 9  |    |

## 4.2 陸域生態調查結果

陸域生態調查：哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、蝶類及植物等。鑑定研究範圍內動、植物的種類，並計算及監測各物種或類群的生物數量。各類監測方法：

### 1. 鳥類：

#### (1) 測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.6 鳥類採樣測點圖

#### (2) 調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

#### (3) 調查結果

本次共調查到 26 科 48 種，其中林八哥、家八哥、白尾八哥、野鴿、埃及聖鸚 5 種為外來種；八哥、紅尾伯勞、黑翅鳶 3 種為保育類。

表 4.4 鳥類調查結果

| 科名          | 中文名 | 英文學名                         | 數量 | 備註 |
|-------------|-----|------------------------------|----|----|
| 鷺科 Ardeidae | 黃頭鷺 | <i>Bubulcus ibis</i>         | 11 |    |
|             | 小白鷺 | <i>Egretta garzetta</i>      | 9  |    |
|             | 中白鷺 | <i>Mesophoyx intermedia</i>  | 2  |    |
|             | 蒼鷺  | <i>Ardea cinerea</i>         | 1  |    |
|             | 夜鷺  | <i>Nycticorax nycticorax</i> | 4  |    |

| 科名                    | 中文名  | 英文學名                                    | 數量 | 備註          |
|-----------------------|------|-----------------------------------------|----|-------------|
| 椋鳥科 Sturnida          | 八哥   | <i>Acridotheres cristatellus</i>        | 1  | 特有亞種、保育類 II |
|                       | 林八哥  | <i>Acridotheres fuscus</i>              | 2  | 外來種         |
|                       | 家八哥  | <i>Acridotheres tristis</i>             | 4  | 外來種         |
|                       | 白尾八哥 | <i>Acridotheres javanicus</i>           | 6  | 外來種         |
| 伯勞科 Laniidae          | 紅尾伯勞 | <i>Lanius cristatus</i>                 | 1  | 保育類 III     |
|                       | 棕背伯勞 | <i>Lanius schach</i>                    | 2  |             |
| 卷尾科 Dicruridae        | 大卷尾  | <i>Dicrurus macrocercus</i>             | 1  | 特有亞種        |
| 長腳鷸科 Recurvirostridae | 高蹺鷸  | <i>Himantopus himantopus</i>            | 3  |             |
| 扇尾鶯科 Cisticolidae     | 灰頭鷓鴣 | <i>Prinia flaviventris</i>              | 10 |             |
|                       | 褐頭鷓鴣 | <i>Prinia inornata</i>                  | 6  | 特有亞種        |
| 秧雞科 Rallidae          | 紅冠水雞 | <i>Gallinula chloropus</i>              | 1  |             |
|                       | 白腹秧雞 | <i>Amaurornis phoenicurus</i>           | 1  |             |
| 梅花雀科 Estrildidae      | 白腰文鳥 | <i>Lonchura striata</i>                 | 2  |             |
|                       | 斑文鳥  | <i>Lonchura punctulata</i>              | 8  |             |
| 麻雀科 Passeridae        | 麻雀   | <i>Passer montanus</i>                  | 19 |             |
| 畫眉科 Timaliidae        | 小彎嘴  | <i>Pomatorhinus musicus</i>             | 1  | 特有種         |
| 雁鴨科 Anatidae          | 花嘴鴨  | <i>Anas zonorhyncha</i>                 | 1  |             |
|                       | 綠頭鴨  | <i>Anas platyrhynchos platyrhynchos</i> | 2  |             |
| 鳩鴿科 Columbidae        | 野鴿   | <i>Columba livia</i>                    | 22 | 外來種         |
|                       | 珠頸斑鳩 | <i>Streptopelia chinensis</i>           | 2  |             |
|                       | 金背鳩  | <i>Streptopelia orientalis</i>          | 3  |             |



| 科名                    | 中文名    | 英文學名                              | 數量 | 備註     |
|-----------------------|--------|-----------------------------------|----|--------|
|                       | 紅鳩     | <i>Streptopelia tranquebarica</i> | 1  |        |
| 翠鳥科 Alcedinidae       | 翠鳥     | <i>Alcedo atthis</i>              | 1  |        |
| 鴉科 Corvidae           | 喜鵲     | <i>Pica pica</i>                  | 2  |        |
| 燕科 Hirundinidae       | 家燕     | <i>Hirundo rustica</i>            | 12 |        |
|                       | 洋燕     | <i>Hirundo tahitica namiyei</i>   | 8  |        |
| 鵲科 Charadriidae       | 小環頸鵲   | <i>Charadrius dubius</i>          | 1  |        |
|                       | 太平洋金斑鵲 | <i>Pluvialis fulva</i>            | 2  |        |
| 繡眼科 Zosteropidae      | 綠繡眼    | <i>Zosterops japonicus</i>        | 4  |        |
| 鵪科 Emberizidae        | 黑臉鵪    | <i>Emberiza spodocephala</i>      | 2  |        |
| 鶇科 Pycnonotidae       | 白頭翁    | <i>Pycnonotus sinensis</i>        | 16 | 特有亞種   |
|                       | 紅嘴黑鶇   | <i>Hypsipetes leucocephalus</i>   | 1  | 特有亞種   |
|                       | 斑點鶇    | <i>Turdus eunomus</i>             | 2  |        |
| 鵲鵲科 Motacillidae      | 大花鵲    | <i>Anthus richardi</i>            | 1  |        |
|                       | 東方黃鵲鵲  | <i>Motacilla tschutschensis</i>   | 5  |        |
| 鷸科 Scolopacidae       | 青足鷸    | <i>Tringa nebularia</i>           | 3  |        |
|                       | 磯鷸     | <i>Actitis hypoleucos</i>         | 1  |        |
| 鸛科 Threskiornithidae  | 埃及聖鸛   | <i>Threskiornis aethiopicus</i>   | 6  | 外來種    |
| 鷹科 Accipitridae       | 黑翅鳶    | <i>Elanus caeruleus</i>           | 1  | 保育類 II |
| 鷺鷥科 Podicipedidae     | 小鸕鷀    | <i>Tachybaptus ruficollis</i>     | 1  |        |
| 鷗科 Laridae            | 黑腹燕鷗   | <i>Chlidonias hybrida</i>         | 36 |        |
| 鸚嘴科 Paradoxornithidae | 粉紅鸚嘴   | <i>Sinosuthora webbiana</i>       | 1  | 特有亞種   |

## 2. 哺乳類：

### (1) 測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.7 哺乳類採樣測點圖

### (2) 調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

### (3) 調查結果

本次共調查到 2 科 4 種；本次調查並未發現保育類物種。

表 4.5 哺乳類調查結果

| 科名                      | 中文名  | 英文學名                        | 數量 | 備註 |
|-------------------------|------|-----------------------------|----|----|
| 鼠科 Muridae              | 小黃腹鼠 | <i>Rattus losea</i>         | 1  |    |
|                         | 田鼯鼠  | <i>Mus caroli</i>           | 1  |    |
|                         | 溝鼠   | <i>Rattus norvegicus</i>    | 2  |    |
| 蝙蝠科<br>Vespertilionidae | 東亞家蝠 | <i>Pipistrellus abramus</i> | 18 |    |

### 3.兩棲類：

#### (1)測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.8 兩棲類採樣測點圖

#### (2)調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

#### (3)調查結果

本次共調查到 4 科 4 種，其中斑腿樹蛙 1 種為外來種；本次調查並未發現保育類物種。

表 4.6 兩棲類調查結果

| 科名                     | 中文名   | 英文學名                                 | 數量 | 備註  |
|------------------------|-------|--------------------------------------|----|-----|
| 叉舌蛙科<br>Dicroglossidae | 澤蛙    | <i>Fejervarya<br/>limnocharis</i>    | 1  |     |
| 蟾蜍科 Bufonidae          | 黑眶蟾蜍  | <i>Duttaphrynus<br/>melanosticus</i> | 2  |     |
| 赤蛙科 Ranidae            | 貢德氏赤蛙 | <i>Rana guentheri</i>                | 4  |     |
| 樹蛙科 Rhacophoridae      | 斑腿樹蛙  | <i>Polypedates<br/>megacephalus</i>  | 1  | 外來種 |

#### 4.爬蟲類：

##### (1)測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.9 爬蟲類採樣測點圖

##### (2)調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

##### (3)調查結果

本次共調查到 3 科 3 種；本次調查並未發現保育類物種。

表 4.7 爬蟲類調查結果

| 科名              | 中文名  | 英文學名                              | 數量 | 備註  |
|-----------------|------|-----------------------------------|----|-----|
| 壁虎科 Gekkonidae  | 無疣蝎虎 | <i>Hemidactylus bowringii</i>     | 2  |     |
| 正蜥科 Lacertidae  | 翠斑草蜥 | <i>Takydromus viridipunctatus</i> | 1  | 特有種 |
| 黃頷蛇科 Colubridae | 細紋南蛇 | <i>Ptyas korros</i>               | 1  |     |



## 5. 蝴蝶與蜻蜓：

### (1) 測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.10 蝴蝶與蜻蜓採樣測點圖

### (2) 調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

### (3) 調查結果

(a) 蝴蝶：本次共調查到 4 科 17 種；本次調查並未發現保育類蝶種。

表 4.8 蝶類調查結果

| 科名                 | 中文名   | 英文學名                               | 數量 | 備註  |
|--------------------|-------|------------------------------------|----|-----|
| 灰蝶科<br>Lycaenidae  | 波紋小灰蝶 | <i>Lampides boeticus</i>           | 4  |     |
|                    | 藍灰蝶   | <i>Zizeeriamahasubsp.okinawana</i> | 12 |     |
| 粉蝶科 Pieridae       | 緣點白粉蝶 | <i>Pieriscandia</i>                | 2  |     |
|                    | 白粉蝶   | <i>Pieris rapae</i>                | 1  |     |
|                    | 荷氏黃蝶  | <i>Eurema hecabe</i>               | 8  |     |
|                    | 遷粉蝶   | <i>Catopsilia pomona</i>           | 4  |     |
| 蛱蝶科<br>Nymphalidae | 細帶環蛱蝶 | <i>Neptisnatasubsp.lutatia</i>     | 1  |     |
|                    | 旖斑蝶   | <i>Ideopsis similis</i>            | 2  |     |
|                    | 黃蛱蝶   | <i>Polygonia c-aureum lunulata</i> | 1  | 特有亞 |

| 科名                  | 中文名 | 英文學名                                       | 數量 | 備註 |
|---------------------|-----|--------------------------------------------|----|----|
|                     |     |                                            |    | 種  |
|                     | 樺斑蝶 | <i>Danaus chrysippus</i>                   | 1  |    |
|                     | 幻蛺蝶 | <i>Hypolimnas bolinas subsp. kezia</i>     | 2  |    |
|                     | 眼蛺蝶 | <i>Junonia almana</i>                      | 1  |    |
| 鳳蝶科<br>Papilionidae | 花鳳蝶 | <i>Papilio demoleus</i>                    | 1  |    |
|                     | 青鳳蝶 | <i>Graphium sarpedon subsp. connectens</i> | 2  |    |
|                     | 黑鳳蝶 | <i>Papilio protenor</i>                    | 1  |    |
|                     | 翠鳳蝶 | <i>Papilio bianor subsp. thrasymedes</i>   | 1  |    |

(b) 蜻蜓類：本次共調查到 2 科 5 種；本次調查並未發現保育類物種。

表 4.9 蜻蜓類調查結果

| 科名                    | 中文名  | 英文學名                           | 數量 | 備註 |
|-----------------------|------|--------------------------------|----|----|
| 蜻蜓科 Libellulidae      | 杜松蜻蜓 | <i>Orthetrum sabina sabina</i> | 2  |    |
|                       | 薄翅蜻蜓 | <i>Pantala flavescens</i>      | 8  |    |
|                       | 呂宋蜻蜓 | <i>Orthetrum luzonicum</i>     | 1  |    |
|                       | 侏儒蜻蜓 | <i>Diplacodes trivialis</i>    | 1  |    |
| 細蟪科<br>Coenagrionidae | 青紋細蟪 | <i>Ischnura senegalensis</i>   | 2  |    |



## 6.植物：

### (1)測點規劃

調查點位係位疏濬工區周邊路段。



圖 4.11 植物採樣測點圖

### (2)調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-8 日進行。

### (3)調查結果

本次共調查到 9 科 29 種；本次調查並未發現保育類物種。

表 4.10 植物調查結果

| 科名          | 中文名   | 英文學名                                              | 備註 |
|-------------|-------|---------------------------------------------------|----|
| 禾本科 Poaceae | 蘆葦    | <i>Phragmites australis</i>                       |    |
|             | 大黍    | <i>Panicum maximum</i>                            |    |
|             | 象草    | <i>Pennisetum purpureum</i><br><i>Schumacher.</i> |    |
|             | 水生黍   | <i>Panicum paludosum</i>                          |    |
|             | 稗     | <i>Echinochloa crus-galli</i>                     |    |
|             | 鹽地鼠尾粟 | <i>Sporobolus virginicus</i>                      |    |
|             | 莠狗尾草  | <i>Setaria parviflora</i>                         |    |
|             | 雙穗雀稗  | <i>Paspalum distichum</i>                         |    |
|             | 兩耳草   | <i>Paspalum conjugatum</i>                        |    |

| 科名                       | 中文名   | 英文學名                                   | 備註  |
|--------------------------|-------|----------------------------------------|-----|
|                          | 狗牙根   | <i>Cynodon dactylon</i>                |     |
|                          | 孟仁草   | <i>Chloris barbata</i>                 |     |
|                          | 巴拉草   | <i>Brachiaria mutica</i>               |     |
|                          | 互花米草  | <i>Spartina alterniflora</i>           | 入侵種 |
| 大戟科 Euphorbiaceae        | 血桐    | <i>Macaranga tanarius</i>              |     |
|                          | 大飛揚草  | <i>Chamaesyce hirta</i>                |     |
|                          | 伏生大戟  | <i>Chamaesyce prostrata</i>            |     |
|                          | 葉下珠   | <i>Phyllanthus urinaria</i>            |     |
| 紅樹科 Rhizophoraceae       | 水筆仔   | <i>Kandelia candel</i>                 |     |
| 桑科 Moraceae              | 小桑樹   | <i>Morus australis</i>                 |     |
|                          | 構樹    | <i>Broussonetia papyrifera</i>         |     |
| 草海桐科 Scaevola<br>taccada | 草海桐   | <i>Scaevola sericea</i>                |     |
| 莧科 Amaranthaceae         | 空心蓮子草 | <i>Alternanthera<br/>philoxeroides</i> |     |
|                          | 凹葉野莧菜 | <i>Amaranthus lividus</i>              |     |
| 馬鞭草科 Verbenaceae         | 海埔姜   | <i>Vitex rotundifolia</i>              |     |
|                          | 苦林盤   | <i>Clerodendrum inerme</i>             |     |
| 莎草科 Cyperaceae           | 單葉鹹草  | <i>Cyperus malaccensis</i>             |     |
|                          | 短葉水蜈蚣 | <i>Kyllinga brevifolia Rottb</i>       |     |
| 菊科 Asteraceae            | 大花咸豐草 | <i>Bidens pilosa</i>                   |     |
|                          | 鱧腸    | <i>Eclipta prostrata</i>               |     |
|                          | 南美蟛蜞菊 | <i>Wedelia trilobata</i>               |     |
|                          | 黃鵪菜   | <i>Youngia japonica</i>                |     |

### 4.3 紅樹林調查結果

#### (1)測點規劃

紅樹林之調查點位如圖 4.4 所示，包括斷面 T13、T15~16 左岸紅樹林密集區等 7 個測點。ST1~ST4 測點位蘆洲區左岸紅樹林區；ST5~ST7 測點位於五股濕地區域。



圖 4.12 紅樹林之調查點位圖

#### (2)調查時間

本次調查於 110 年 4 月 5-10 日進行。

#### (3)調查結果

各測點之水筆仔成株數介於 80~200 ind.；單位面積密度約介於 0.80~1.98 ind/m<sup>2</sup> 之間；幼苗密度介於 0.61~2.21 ind/m<sup>2</sup> 之間。平均樹高介於 402.6~502.4 公分之間；平均胸高直徑介於 2.84~3.41 公分之間、平均地徑介於 15.4~22.2 公分之間。測點 ST7 位於裸露灘地，故無紅樹林成林調查結果，僅有發現少量幼苗。

綜合六個樣站之水筆仔成株數平均為 174.17 ind.，單位面積密度平均為 1.74 ind/m<sup>2</sup>，而幼苗密度平均為 1.87 ind/m<sup>2</sup>。總平均樹高 480.13 公分、總平均胸徑 3.30 公分、總平均地徑 19.40 公分。

物候方面，皆屬於水筆仔純林，樹皮呈灰褐色，葉革質、葉先端鈍，長 5～10 公分，變化情形如表 4.11。

表 4.11 紅樹林物候調查結果

| 區域                  |       | 蘆洲 | 五股  |
|---------------------|-------|----|-----|
| 花                   | 花苞    | ** | **  |
|                     | 盛花    |    |     |
|                     | 落花    |    |     |
| 果                   | 下胚軸生長 |    |     |
|                     | 胎生苗掉落 | ** | *** |
|                     | 幼果期   |    |     |
| 葉                   | 葉片生長  |    |     |
|                     | 春季換葉  | *  | *   |
|                     | 正常葉   |    |     |
|                     | 大量落葉  |    |     |
| 備註：表現程度：*少；**中；***多 |       |    |     |

表 4.12 紅樹林調查結果

| 樣站  | 成株數<br>(ind.) | 成株密度<br>(ind/m <sup>2</sup> ) | 幼苗密度<br>(ind/m <sup>2</sup> ) | 平均樹高<br>(cm) | 平均胸高<br>直徑(cm) | 平均地徑<br>(cm) |
|-----|---------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|--------------|
| ST1 | 200           | 1.85                          | 2.12                          | 502.4        | 3.41           | 21.3         |
| ST2 | 195           | 1.95                          | 2.18                          | 499.3        | 3.40           | 19.9         |
| ST3 | 185           | 2.00                          | 2.09                          | 486.5        | 3.38           | 18.3         |
| ST4 | 190           | 1.90                          | 2.15                          | 488.9        | 3.40           | 19.3         |
| ST5 | 195           | 1.95                          | 2.21                          | 501.1        | 3.39           | 22.2         |
| ST6 | 80            | 0.80                          | 1.76                          | 402.6        | 2.84           | 15.4         |
| ST7 | -             | -                             | 0.61                          | -            | -              | -            |

備註：1.測點大小：100m<sup>2</sup>；2.ST7位於裸露灘地，故無紅樹林成林紀錄。

#### 4.4 NDVI 遙測影像分析

衛星遙測具有瞬時、大範圍、全面性及快速取樣之非接觸性探測特性，可不受地形、地物之阻隔及交通限制獲取資料，獲取多期之影像，經過處理後就可提供變動比對，尤其是針對紅樹林及灘地造成的地形地貌改變，更能提供即時性的變化資料，配合定點式的地面調查，將能增進遙測資料判釋的可靠度。

本案研究調查採用之主要材料為福衛二號、Landsat7 及 Landsat8 多光譜態影像，希望了解淡水河域五股段及蘆洲段紅樹林灘地過去幾年變遷情形，利用地理資訊系統及衛星遙測影像技術，進行 NDVI 與 EVI 植生面積推估，再以監督式分類法進行樣區植生範圍分布分析，冀望從分類及結果中可看出 2000 年至 2020 年之間紅樹林灘地多時期的變化差異及變遷影響的狀況。

一般進行衛星影像分類前，皆會擬定土地利用標準，以便將分類之結果給予其資訊內容。土地分類的擬定將會影響分類以及變遷的結果，因此擬定的分類是相當重要。然而所選擇的地區不同，當地的環境背景也會有差異，土地利用分類也不近相同，因此資料的類別或是詳細程度也會因應個人需求而有所不同。本研究區域位於淡水河域之灘地與紅樹林，故在衛星影像之土地覆蓋類別擬定主要分為五大類，分別為水域、灘地、水域植生交界、稀疏植生及茂密植生。

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) 其原理為健康的綠色植物會強烈吸收紅光 (Red, 波長約  $0.67 \mu\text{m}$ )，強烈反射近紅外光 (NIR, 波長約  $0.8\sim 1.2\mu\text{m}$ )，藉由計測兩種波段吸收與反射的差異性，即可用來以監測植生變化。其計算公式如下：

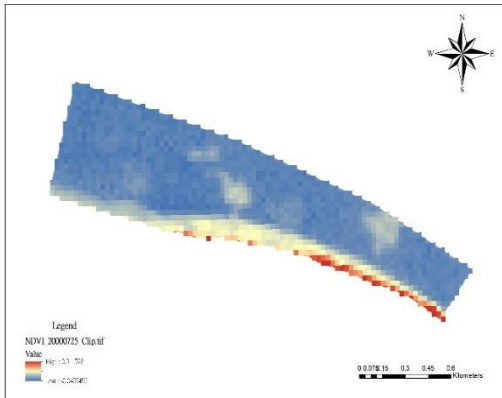
$$\text{NDVI} = \frac{(\text{NIR} - \text{Red})}{(\text{NIR} + \text{Red})}$$

NIR 表示近紅外光之輻射值；R 表紅光之輻射值。NDVI 值介於-1~1 之間，非植生類之 NDVI 值多為負值而健康的植物 NDVI 值多為正值，植物量愈大則 NDVI 值愈大；因此，NDVI 影像可用以作為推估植生覆蓋面積之用。在植被生長處 NDVI 通常會表現較大的數值，因為植被在近紅外光波段的光譜反射強度，

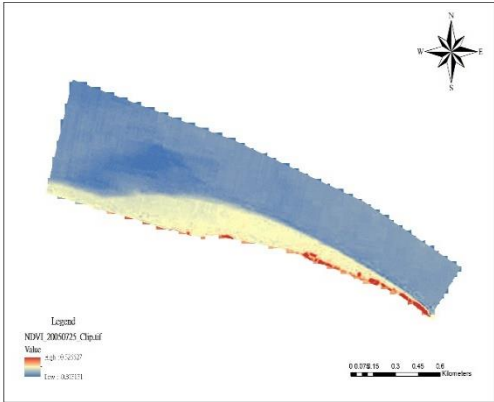
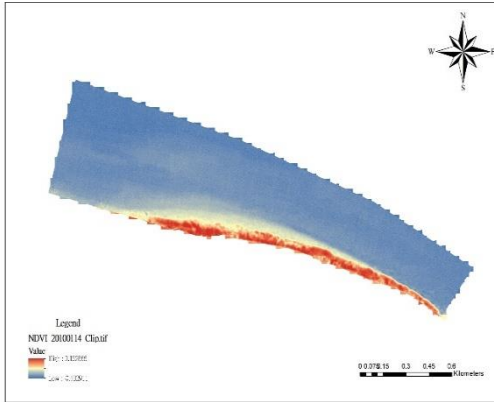
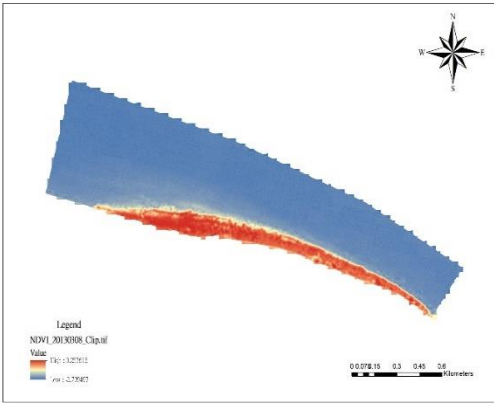
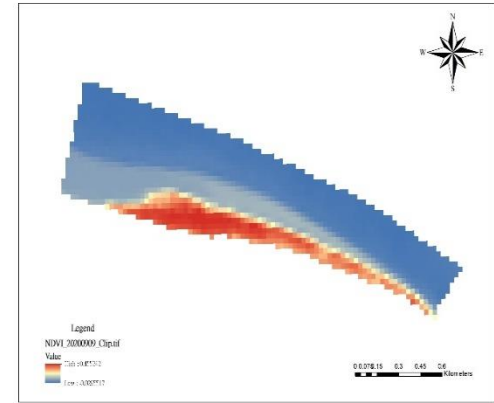
會相對高於可見，相較之下，雲、水體及冰雪在可見光波段的反射值高於近紅外光波段的反射值，NDVI 則會有負值傾向；而岩石和裸露地，由於在這兩波段的反射值接近，導致 NDVI 會接近 0。針對蘆洲段五股段進行植被指標分析，以評估分析紅樹林分布變化及面積估算。

根據衛星影像近紅外光波段的光譜反射強度來看蘆洲段如表 4.13，在 2000 年有一外凸的高灘地，退潮後外緣有一灘地，且有些許的紅樹林；2005 年蘆洲高灘地有向外堆積，紅樹林尚未有明顯的擴張；2010 年蘆洲段紅樹林沿著河堤步道向河端擴張的趨勢；2013 年蘆洲段紅樹林沿著河堤步道向河端擴張的趨勢，發展趨勢顯然與裸灘的低潮線有關；2020 年蘆洲段外已有明顯片狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，並且有在向蘆洲方現成長的趨勢。

表 4.13 NDVI 分析淡水河蘆洲段紅樹林歷年(2000-2020)範圍變化

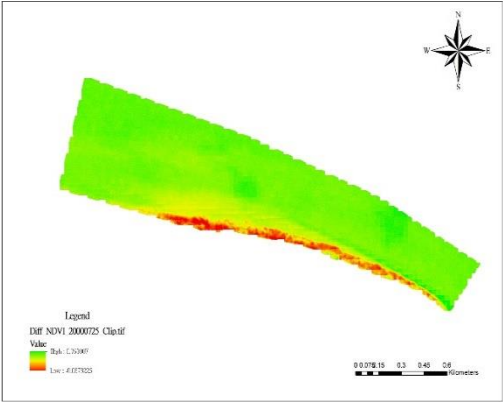
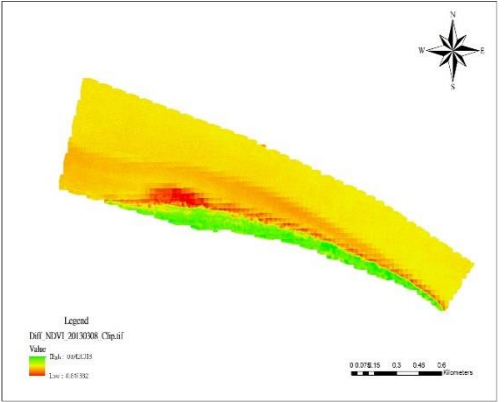
| 2021 年 GOOGLE EARTH 影像                                                              | 2000 年紅樹林分布(Landsat)                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 研究區域：淡水河蘆洲段紅樹林                                                                      | 蘆洲段有一外凸的高灘地，退潮後外緣有一灘地                                                                |



| 2005 年紅樹林分布(FS2)                                                                   | 2010 年紅樹林分布(FS2)                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 蘆洲高灘地有向外堆積，紅樹林尚未有明顯的擴張                                                             | 蘆洲段紅樹林沿著河堤步道向河端擴張的趨勢                                                                |
| 2013 年紅樹林分布(Landsat)                                                               | 2020 年紅樹林分布(Landsat)                                                                |
|  |  |
| 蘆洲段紅樹林沿著河堤步道向河端擴張的趨勢，發展趨勢顯然與裸灘的低潮線有關。                                              | 蘆洲段外已有明顯片狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，並且有在向蘆洲方現成長的趨勢。                                         |

根據衛星影像近紅外光波段的光譜反射強度來看蘆洲段紅樹林增減情形如表 4.14，2000-2010 年紅樹林成長趨勢蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯帶狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，清水灣處亦有一片明顯半圓凸型紅樹林，此發展趨勢顯然與裸灘的低潮線有關；2013-2020 紅樹林成長趨勢蘆洲段外已有明顯大片狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已超越河中心線。

表 4.14 淡水河蘆洲段紅樹林增減情形(紅色為增加)

| 2000-2010 年紅樹林成長趨勢                                                                | 2013-2020 紅樹林成長趨勢                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯帶狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，清水灣處亦有一片明顯半圓凸型紅樹林，此發展趨勢顯然與裸灘的低潮線有關。</p>      | <p>蘆洲段外已有明顯大片狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已超越河中心線。</p>                               |

根據衛星影像之土地覆蓋類別擬定主要分為五大類，分別為水域、灘地、水域植生交界、稀疏植生及茂密植生來看蘆洲段紅樹林增減情形如表 4.15，以及經影像網格化來計算歷年紅樹林面積如表 4.16，2000 年紅樹林面積為 0.32 公頃；2005 年紅樹林面積為 0.86 公頃；2010 年紅樹林面積 11.05 公頃；2013 年紅樹林面積為 17.69 公頃；2020 年紅樹林面積為 23.31 公頃。紅樹林面積是不斷的增加，且灘地也不段繼續累積像河域中心靠近。

表 4.15 淡水河蘆洲段網格分類

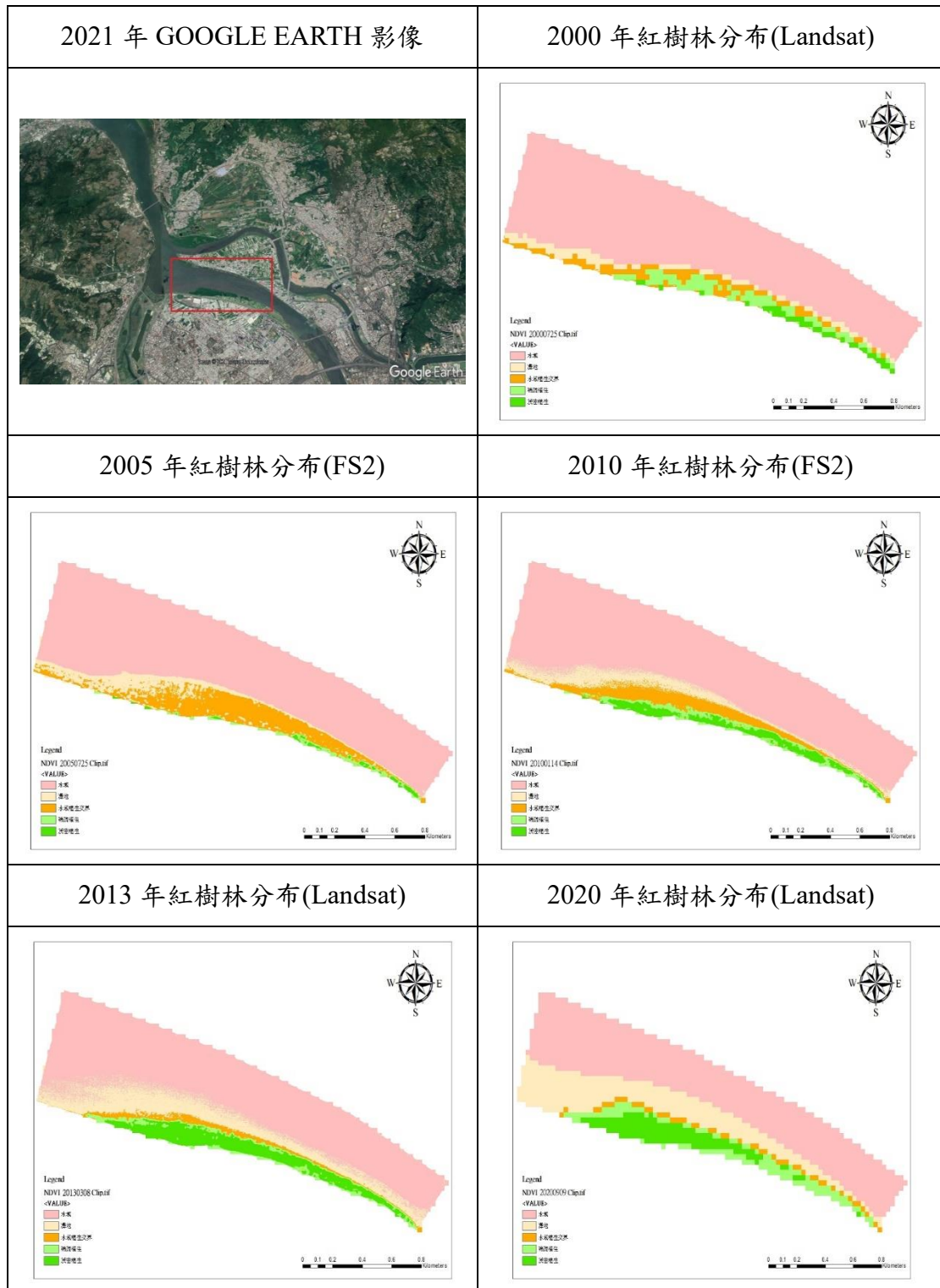
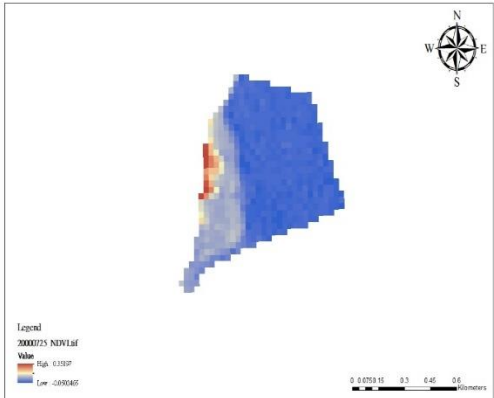
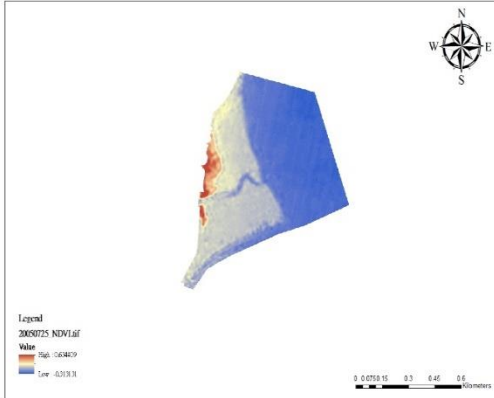
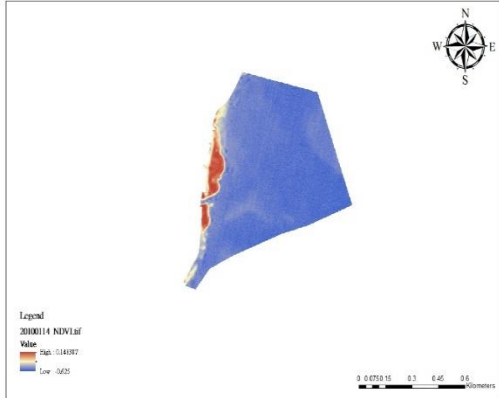


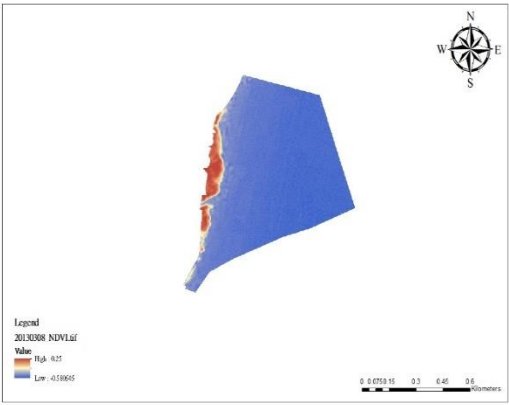
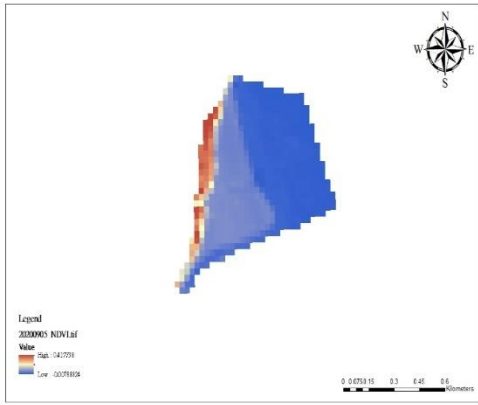
表 4.16 歷年紅樹林面積分析結果

| 年份     | 2000 年 | 2005 年 | 2010 年 | 2013 年 | 2020 年 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 面積(公頃) | 0.32   | 0.86   | 11.05  | 17.69  | 23.31  |

根據衛星影像近紅外光波段的光譜反射強度來看五股段如表 4.17，在 2000 年五股段有一外凸的高灘地，有一小片的紅樹林，且有些許的紅樹林；2005 年五股段高灘地有向外擴張，紅樹林有向南成長；2010 年五股段紅樹林由稀疏林轉為茂密林，其中二重環狀自行車道北段工程有挖掉部分紅樹林；2013 年五股段紅樹林向二重環狀自行車道北段方向內陸成長；2020 年五股段灘地形成帶狀，紅樹林依然向南北成長的趨勢。

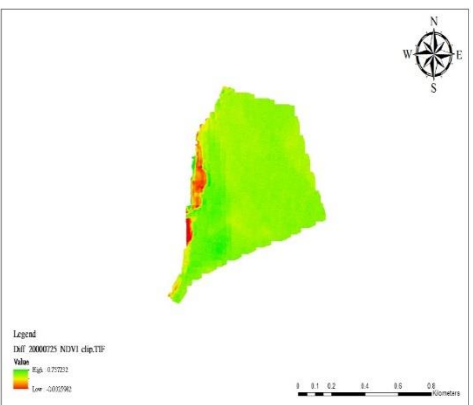
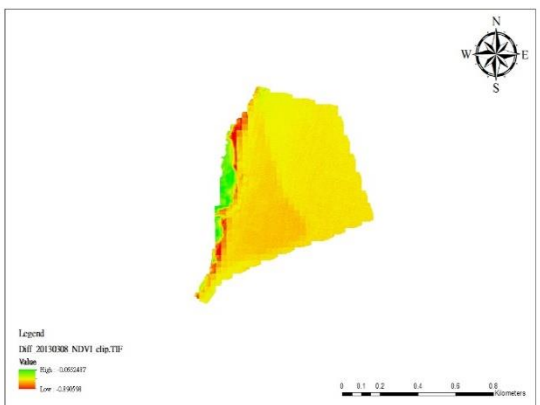
表 4.17 NDVI 分析淡水河五股段紅樹林歷年(2000-2020)範圍變化

| 2021 年 GOOGLE EARTH 影像                                                              | 2000 年紅樹林分布(Landsat)                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 研究區域：淡水河五股段紅樹林                                                                      | 五股段有一外凸的高灘地，有一小片的紅樹林                                                                 |
| 2005 年紅樹林分布(FS2)                                                                    | 2010 年紅樹林分布(FS2)                                                                     |
|  |  |
| 五股段高灘地有向外擴張，紅樹林有向南成長，並跨越北勢坑溪口                                                       | 五股段紅樹林由稀疏林轉為茂密林，其中二重環狀自行車道北段工程有挖掉部分紅樹林                                               |

| 2013 年紅樹林分布(Landsat)                                                              | 2020 年紅樹林分布(Landsat)                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 五股段紅樹林向二重環狀自行車道北段方向內陸成長                                                           | 五股段灘地形成帶狀，紅樹林依然向南北成長的趨勢                                                            |

根據衛星影像近紅外光波段的光譜反射強度來看蘆洲段紅樹林增減情形如表 4.18，2000-2010 年五股段外凸的高灘地外已有明顯小片的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展；2013-2020 五股段外已有明顯帶狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向北及向南擴展。

表 4.18 淡水五股洲段紅樹林增減情形(紅色為增加)

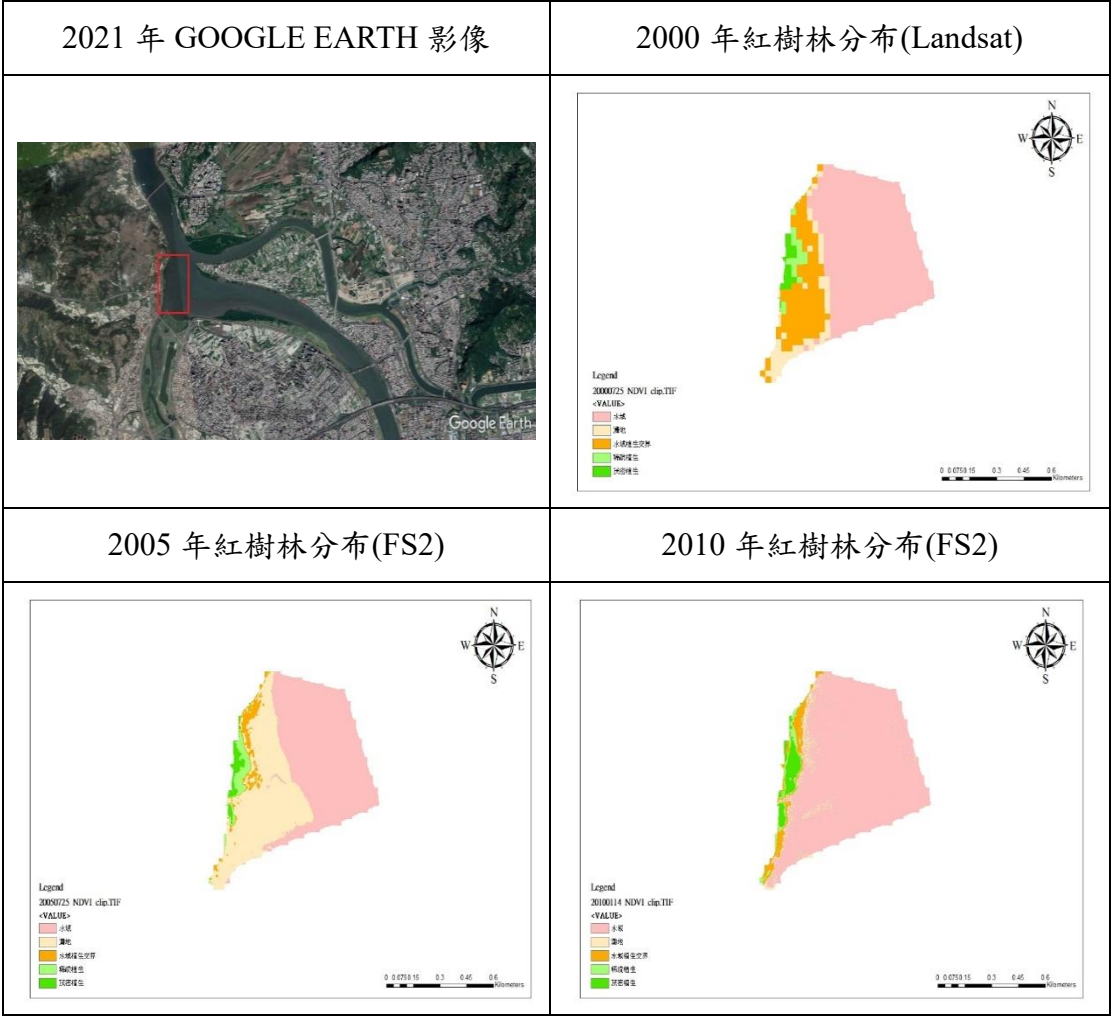
| 2000-2010 年紅樹林成長趨勢                                                                  | 2013-2020 紅樹林成長趨勢                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 五股段外凸的高灘地外已有明顯小片的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展。                                                  | 五股段外已有明顯帶狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向北及向南擴展。                                                    |

根據衛星影像之土地覆蓋類別擬定主要分為五大類，分別為水域、灘地、水域植生交界、稀疏植生及茂密植生來看五股段紅樹林增減情形如表 4.19，以及經



影像網格化來計算歷年紅樹林面積如表 4.20，2000 年紅樹林面積為 0.99 公頃；2005 年紅樹林面積為 2.43 公頃；2010 年紅樹林面積 2.88 公頃；2013 年紅樹林面積為 4.24 公頃；2020 年紅樹林面積為 6.84 公頃。紅樹林面積是不斷的增加，雖然在 2010 年有因為部分的工程有挖掉紅樹林，但是紅樹林還是不段增加的趨勢，尤其是南段紅樹林已經到水閘門。

表 4.19 淡水河五股段網格分類









2003 年 11 月蘆洲段有一外凸的高灘地，外緣有一小片線狀的紅樹林(紅色箭頭處)。



2004 年 02 月同 2003 年情況，蘆洲段有一外凸的高灘地，外緣有一小片線狀的紅樹林。



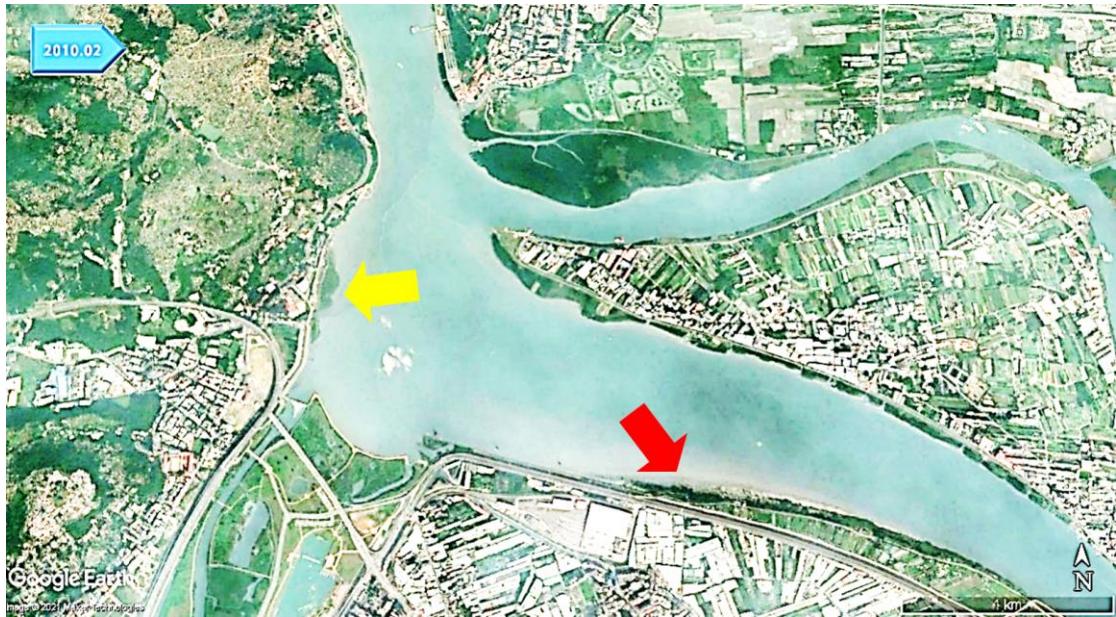


2006 年 08 月退潮後有一大片明顯的裸灘，蘆洲段外凸的高灘地外已有條線的紅樹林，並且向外擴展，五股濕地處有三條潮溝，疏洪道柵門主潮溝及清水灣處潮溝。

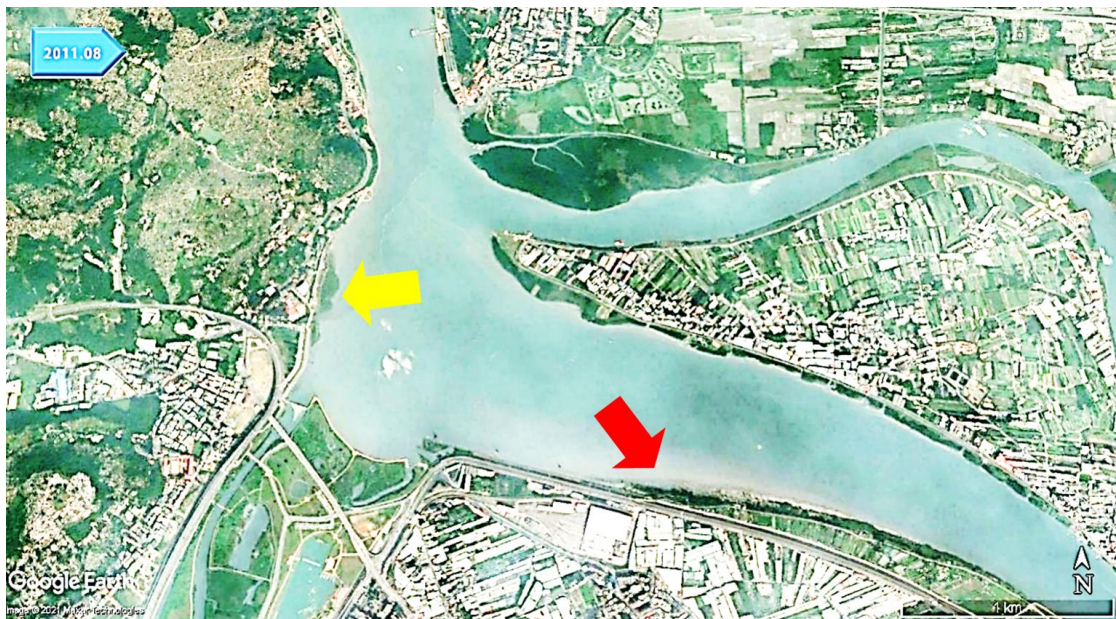


2009 年 09 月蘆洲段外凸的高灘地外已有條線的紅樹林，並且明顯向下游外擴展。



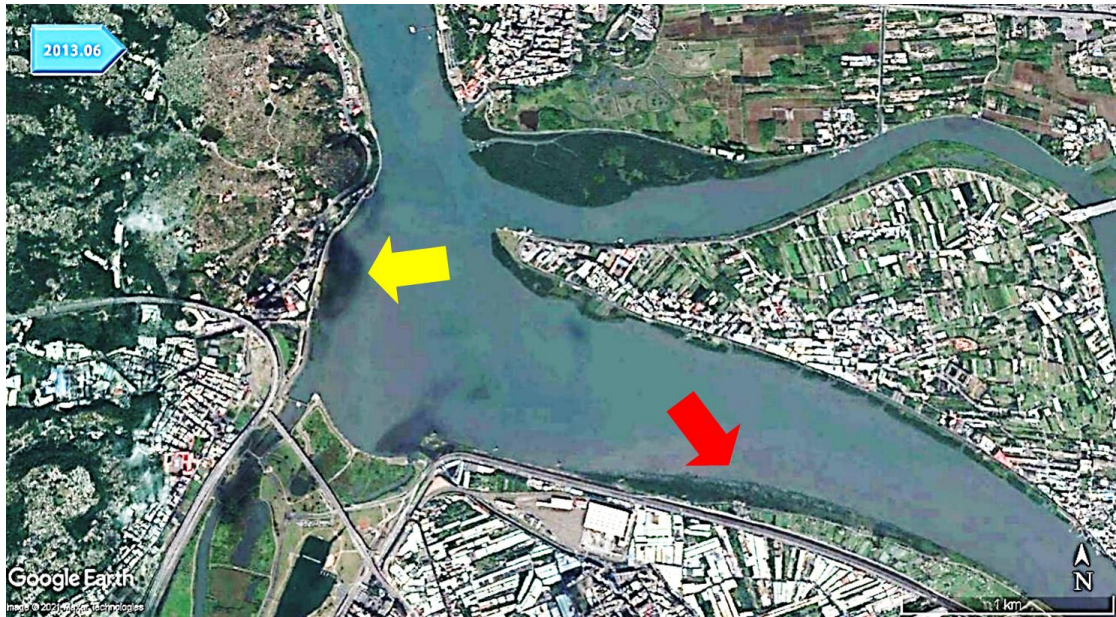


2010 年 02 月蘆洲段外凸的高灘地外已有條線的紅樹林，並且明顯向下游外擴展，觀音坑溪橋外側亦有一片紅樹林增長(黃色箭頭處)。

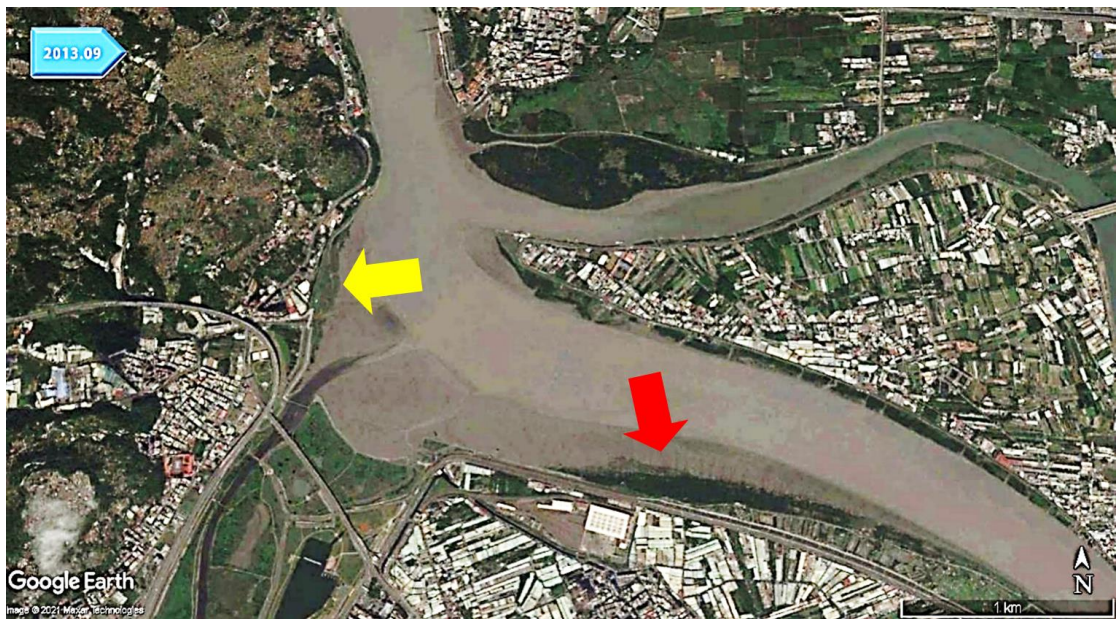


2011 年 08 月蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯條線帶狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，觀音坑溪橋外側亦有一片紅樹林。



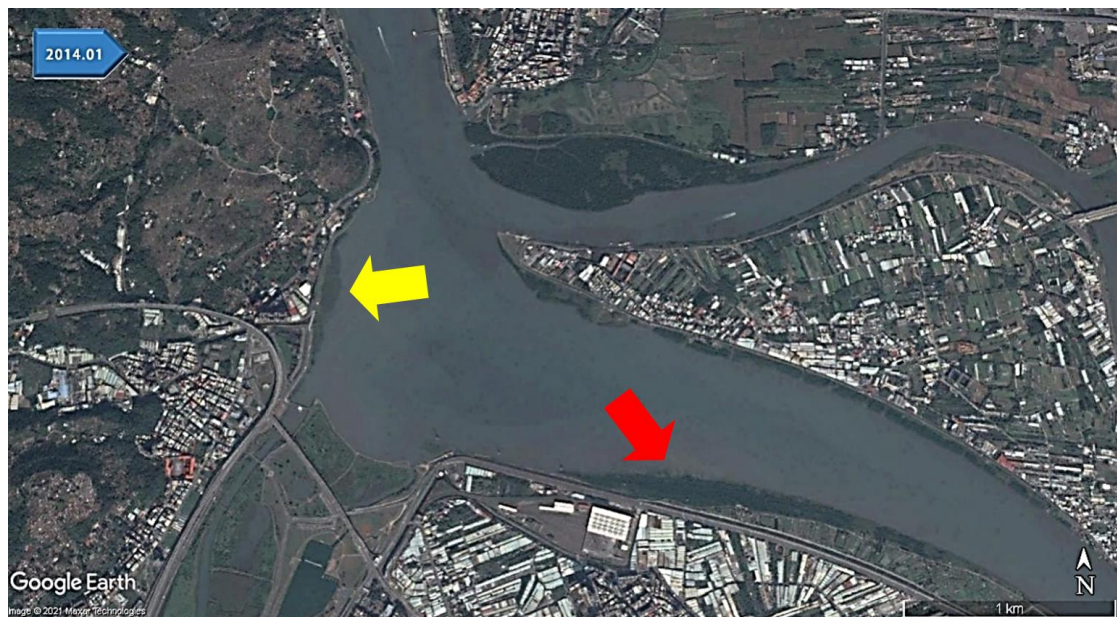


2013 年 06 月蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯帶狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，觀音坑溪橋外側亦有一片明顯半圓凸型紅樹林。

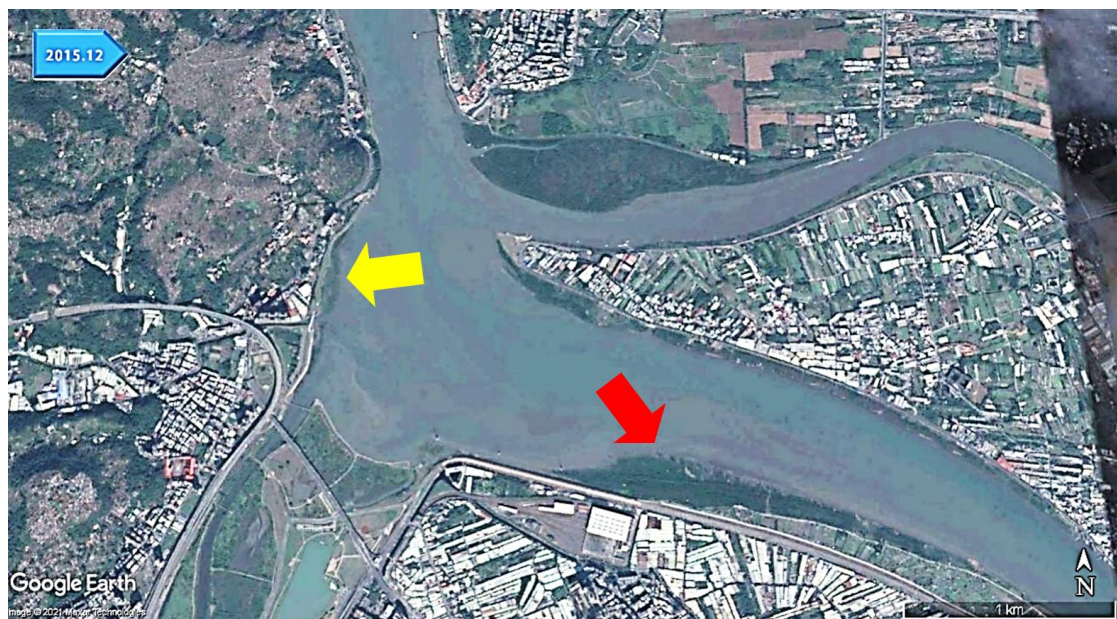


2013 年 09 月蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯帶狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，觀音坑溪橋外側亦有一片明顯半圓凸型紅樹林，此發展趨勢顯然與裸灘的低潮線有關。



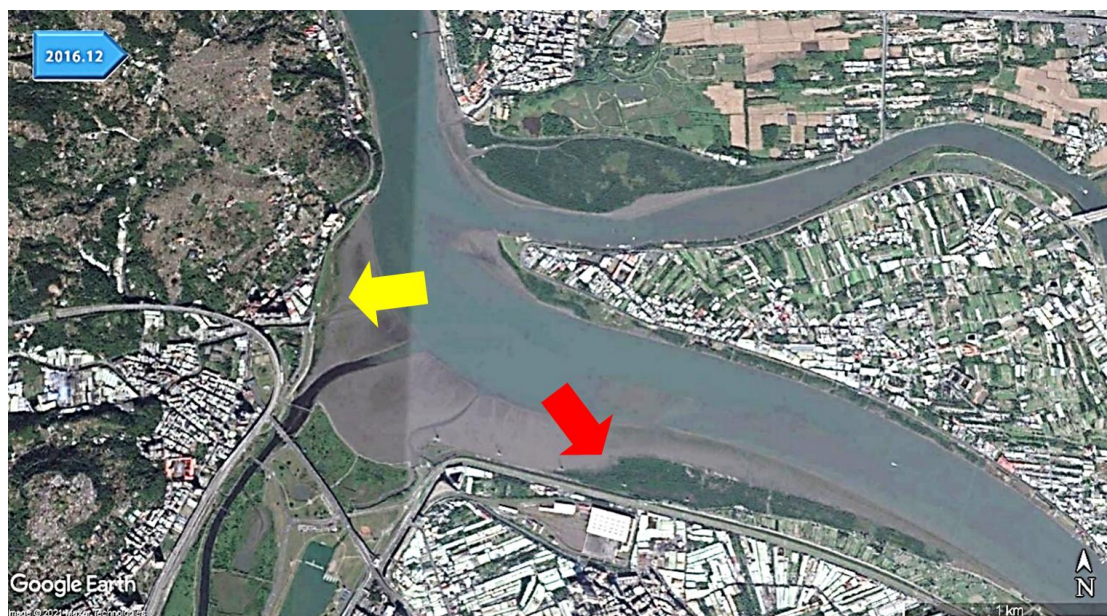


2014 年 01 月與 2013 年情況類似，蘆洲段外凸的高灘地外已有明顯帶狀的紅樹林。

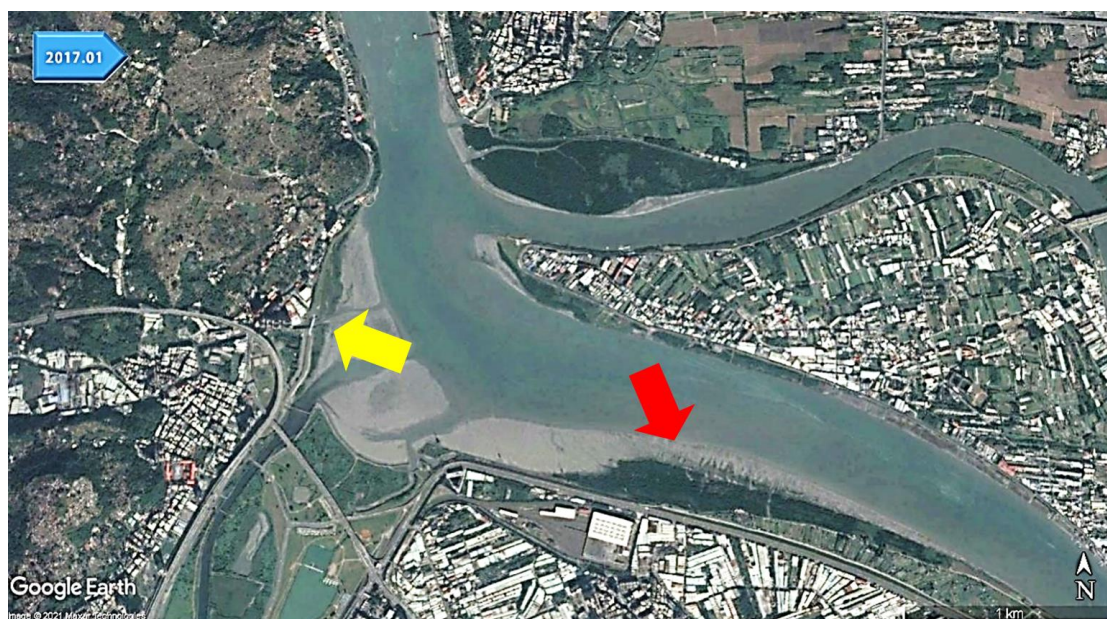


2015 年 12 月蘆洲段外已有明顯片狀的紅樹林，並且明顯向下游及外側擴展，尤其下游段向外擴展明顯，觀音坑溪橋外側明顯形成帶狀紅樹林，並且明顯向下游擴展。



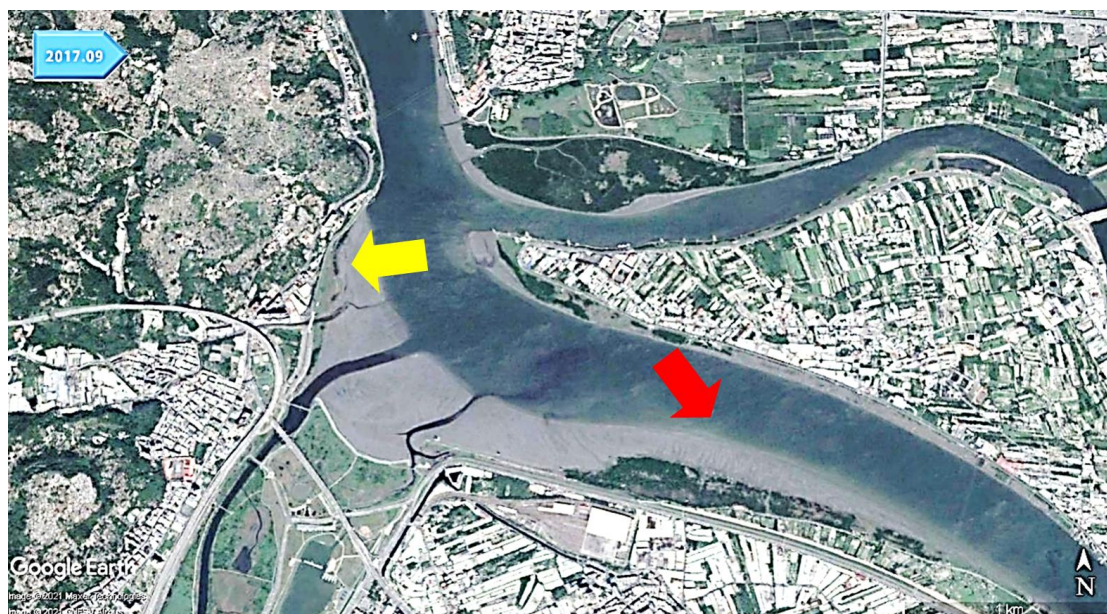


2016 年 12 月蘆洲段外已有明顯片狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展。

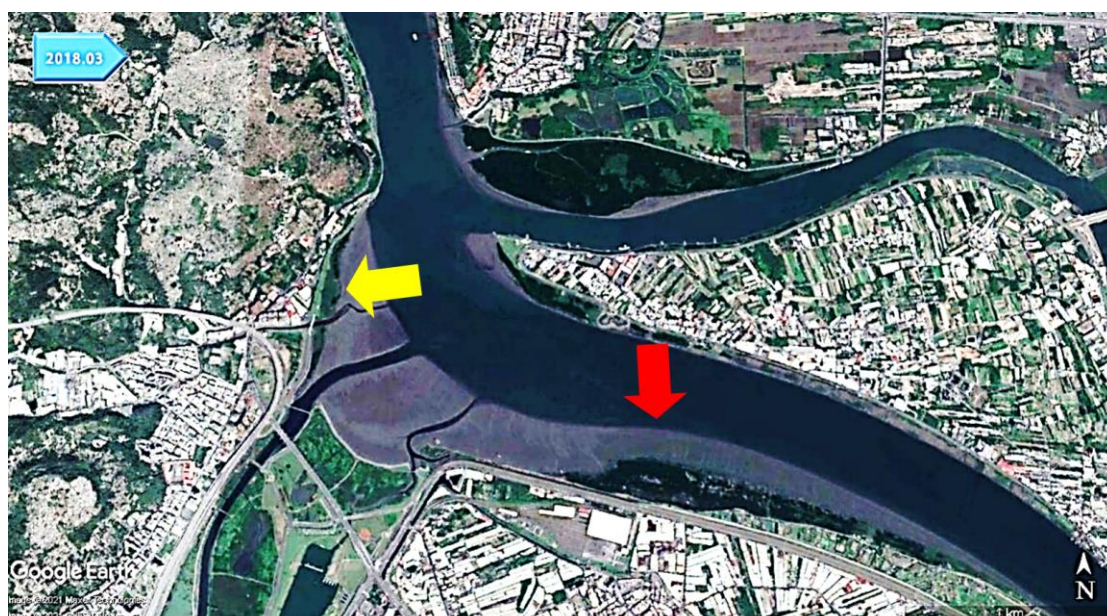


2017 年 01 月與 2016 年 12 月情況相似，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展。



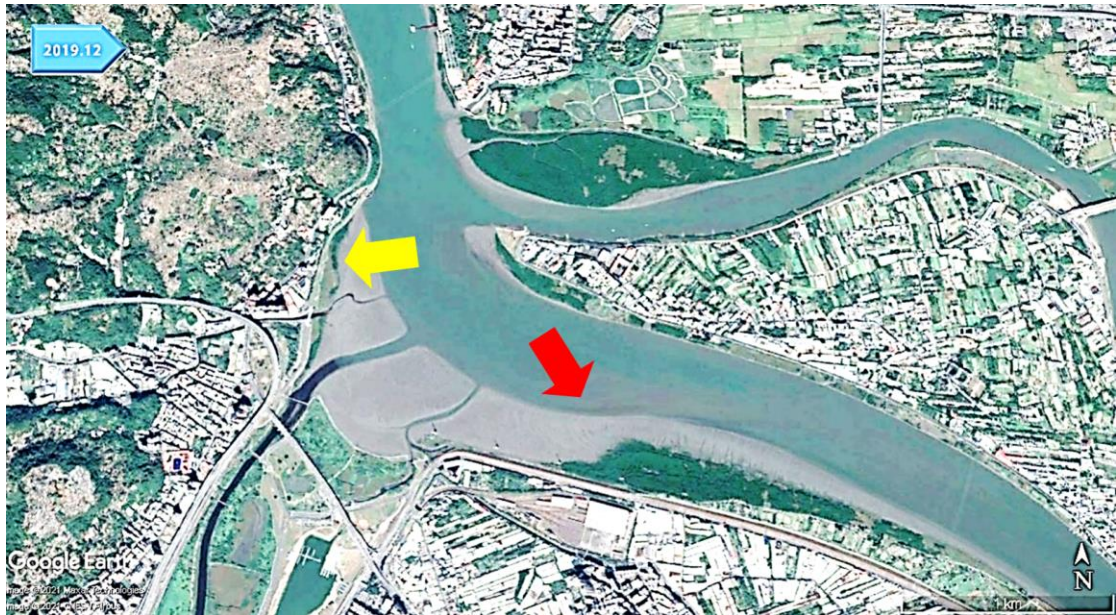


2017 年 09 月，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已至河中心線。

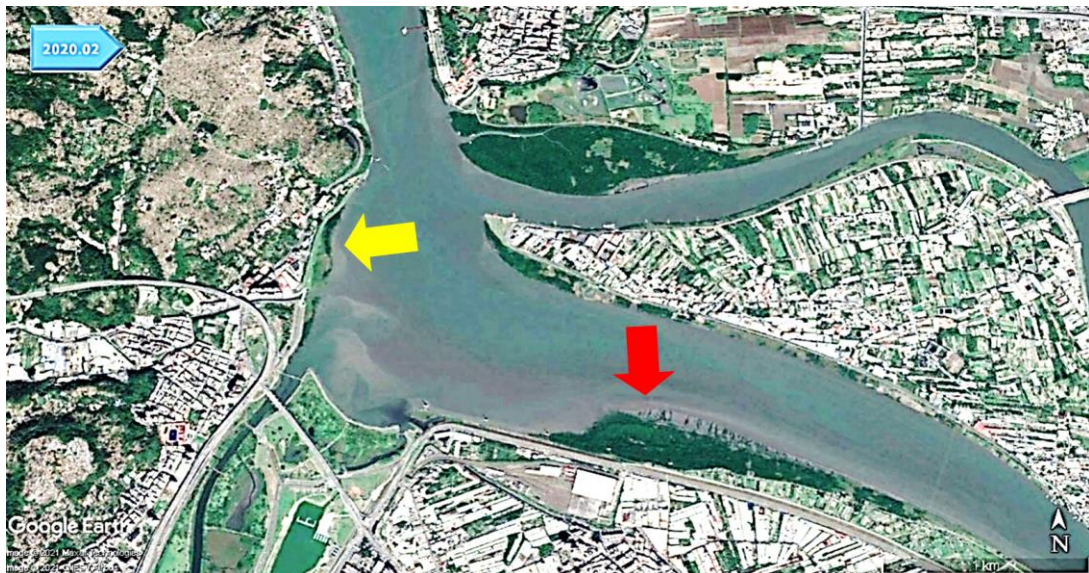


2018 年 03 月與 2017 年 09 月相似，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已至河中心線。





2019 年 12 月蘆洲段外已有明顯大片狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已超越河中心線。



2020 年 02 月與 2019 年 12 月情況相似，蘆洲段外已有明顯大片狀的紅樹林，從退潮裸灘可看出明顯向下游及外側擴展，淤塞已超越河中心線。



## 4.5 生態綜合評析

### 1.生態敏感區位分析：

依據淡水河流域重要濕地（國家級）保育利用計畫核定計畫書報告，本計畫工區位於淡水河流域重要濕地(國家級)範圍內，如圖4.13所示；在分區上屬環境教育及其他分區，如圖4.14所示，在生態敏感區位上可參考內政部發布之淡水河流域重要濕地（國家級）保育利用計畫核定計畫書分區圖，核心保育區屬生態敏感區位，而本案施工範圍未涵蓋核心保育區。

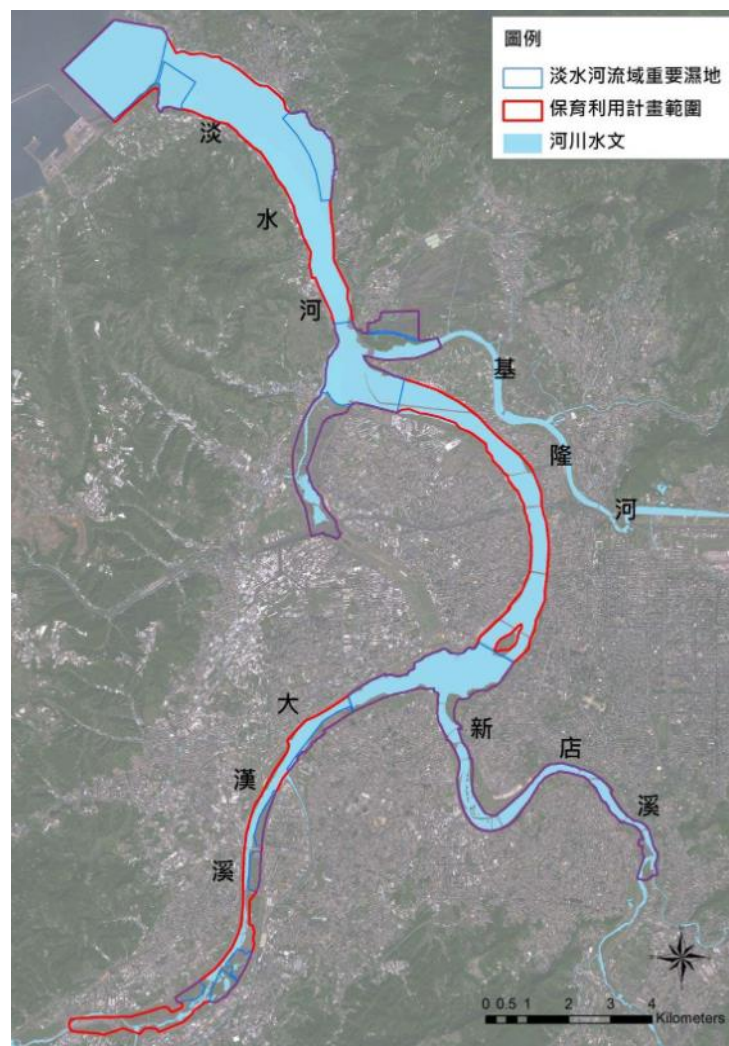


圖 4.13 淡水河流域重要濕地河川位置圖

資料來源：淡水河流域重要濕地（國家級）保育利用計畫核定計畫書



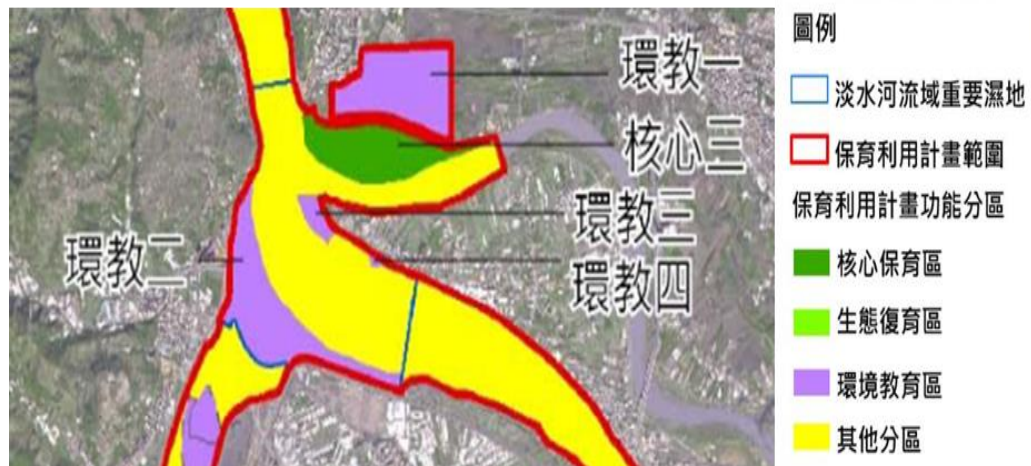


圖 4.14 淡水河流域重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖

資料來源：淡水河流域重要濕地（國家級）保育利用計畫核定計畫書

因此本計畫結合生態調查資料繪製生態敏感區域圖，本次水域生物調查中並未發現保育類物種，其中以外來種混種口孵魚為最優勢種；陸域生態調查中於鳥類發現八哥、紅尾伯勞、黑翅鳶3種為保育類，八哥、紅尾伯勞於淡水河堤外喬木目擊，黑翅鳶於五股濕地上空目擊。而本案預計清除之紅樹林區域出現的主要鳥種為鷺科，也是清除影響主要鳥種之一。在哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓及植物方面，本次調查未發現保育物種。

## 2. 生物影響分析：

疏濬工程主要會引起兩部分的擾動，一是挖除紅樹林棲地土壤及林木，造成紅樹林原棲地喪失；二是挖除過程中產生的河域底質沉積泥沙的擾動，揚起懸浮顆粒增加河域的濁度。因此疏濬工程挖除紅樹林棲地土壤及林木，造成紅樹林原棲地喪失，直接影響是鷺科及相關鳥類及底棲的蟹類；二是挖除過程中產生的河域底質沉積泥沙的擾動，揚起懸浮顆粒增加河域的濁度，直接影響是河域中的魚類。

據葉委員再富說明，蘆洲紅樹林經觀察並無鷺科鳥類繁殖利用，以漲潮時、春秋過境期及大雨等惡劣天候暫棲為用，繁殖鳥以八哥、鵲科、綠繡眼、鷓鴣為主。鷺鳥的繁殖棲地為關渡自然保留區紅樹林。鷺鳥主要活動仍以灘地覓食為主。另據陳委員江河：就五股溼地這幾年觀察經驗，並無發現在3~6月有鳥類於紅樹

林繁殖情形。因此生態檢核中對鳥類繁殖季節可參酌降低考慮其影響。

但為避免此一狀態發生，因此為了降低其影響，在施作上建議迴避施工。假如鳥類的繁殖季節時間約為每年3～6月，施工可考慮分區段及階段性施工分次逐步進行，以減輕對底棲蟹類及鳥類之影響。分區段及階段性施工作法過程，受到干擾的物種可藉由空檔的地點及期間，自行飛往上不受干擾的區域，如對岸的關渡紅樹林區域，將可大大降低生物之傷害。

### 3.棲地歷史分析：

如上一章節的衛星影像顯示，蘆洲紅樹林在過去二十年並不存在。它是因河道多年的條件，加上淡水河關渡紅樹林的幼苗漂流著床而延生發展。因此就棲地歷史分析，此河段原棲地二十年前並不存在此一類型之棲地。

### 4.通洪安全分析：

紅樹林河段因向河心延伸，已嚴重影響淡水河的通洪能力，進而引發河域的安全影響。為了民眾安全，建議不得不清除以排除河段阻塞的問題。此清除對於利用紅樹林此一類型之生物亦會造成影響，主要對鳥類及底棲的蟹類造成工程時段的影響。但因河段中紅樹林向河心延伸，以衛星影像觀測到退潮時的狀態影像，呈現淤積的狀態已嚴重影響淡水河的通洪能力，考量安全不得不清除以排除河段阻塞。加上前章節調查的衛星影像資訊分析，原棲地二十年前原本並不存在此一類型之棲地，它是近幾年河道環境變化所形成，更嚴重之問題是它的增長及擴散已明顯造成通洪能力下降，對河岸周遭的安全影響巨大。權衡生態及民眾安全，清除手段是不得不的手段。

本生態檢核作業已邀集計畫關聯的流域生態與水利之利害關係人、在地社區居民與學校、在地企業、生態保育團體、專家學者等參與。透過座談會進行說明及溝通，冀望能達成最大共識以執行必需的工程手段。

## 4.6 辦理生態工作坊

淡水河左岸蘆洲至獅子頭段近來因灘地持續淤積、紅樹林逐漸擴張，而有降低通洪能力之慮；本處位於感潮河段且為關渡濕地範圍，需謹慎考量疏濬工程對於棲地之影響，為求水利與生態平衡，爰辦理工作坊，藉以瞭解各方建議，納入後續工程規劃設計參考。工作坊之辦理方式，係以邀請專家學者、相關政府單位及NGO團體等共同參與，針對本計畫生態保育措施等議題進行交流。

### 1.第一場工作坊

時間：110年5月5日(星期三) 13:30至16:30

地點：關渡自然公園 自然中心 二樓學習教室

指導單位：經濟部水利署第十河川局

主辦單位：黎明工程顧問股份有限公司

計畫督導：台灣生態檢核環境教育協會

| 項次 | 時間          | 活動內容                                                                                      | 主講人             |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | 13:30~14:00 | 報到入場                                                                                      |                 |
| 2  | 14:00~14:10 | 開幕致詞                                                                                      | 第十河川局<br>曾鈞敏 局長 |
| 3  | 14:10~14:40 | 計畫背景與願景說明                                                                                 | 黎明工程顧問<br>股份公司  |
| 4  | 14:40~14:50 | 中場休息                                                                                      |                 |
| 5  | 14:50~16:30 | 意見交流及綜合討論<br>(1) 淡水河蘆洲段河川變遷及防洪安全變化<br>(2) 紅樹林繁生對於淡水河蘆洲段河防通洪之影響<br>(3) 蘆洲段疏浚及紅樹林疏伐之影響及後續作為 | 相關與會人員          |
| 6  | 16:30       | 賦歸                                                                                        |                 |



圖 4.15 第一場工作坊辦理專家委員現場發言情形

第一場工作坊專家委員發言建議，詳如附錄一。

## 2. 第三場工作坊

時間：110年7月8日(星期四) 14:00至16:30

地點：採線上會議進行

指導單位：經濟部水利署第十河川局

主辦單位：黎明工程顧問股份有限公司

計畫督導：台灣生態檢核環境教育協會



| 項次 | 時間          | 活動內容                                                                          | 主講人             |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | 14:00~14:10 | 線上報到入場                                                                        |                 |
| 2  | 14:10~14:30 | 開幕致詞                                                                          | 第十河川局<br>曾鈞敏 局長 |
| 3  | 14:30~14:40 | 首部曲：淡水河治理計畫沿革<br>(含前次工作坊意見回應、參考大台北防洪及相關計畫)                                    | 黎明工程顧問<br>股份公司  |
| 4  | 14:40~15:00 | 二部曲：歷史生態情勢<br>(參考河川情勢調查、以往資料收集、紅樹林演變成果等資料)<br>三部曲：本次生態檢核成果<br>(界定與關注生態棲地與物種等) | 生態檢核團隊          |
| 5  | 15:00~15:10 | 四部曲：生態友善工法設計<br>(本次設計納入生態保育措施)                                                | 黎明工程顧問<br>股份公司  |
| 6  | 15:10~16:30 | 五部曲：生態防災規劃調適<br>(本次工作坊討論交流)<br>疏濬、清疏規劃內容討論<br>生態調查及檢核成果討論                     | 相關與會人員          |
| 7  | 16:30       | 賦歸                                                                            |                 |

第三場工作坊專家委員發言建議，詳如附錄二。

## 4.7 生態保育措施

本案疏濬與紅樹林移除整理目標在於提高淡水河通洪能力之工作，對河岸周遭的安全影響巨大。但此次規畫設計階段中以生態檢核作業執行，希望能透過疏濬工程及紅樹林移除達成淡水河的通洪安全目標，並冀望工程施作時以減輕對生態環境的影響，進而能維護流域生態環境之生態系統及棲地內涵生物多樣性。因此本案會同生態團隊提出生態保育措施之四大要點：

### 1.迴避：

- 鳥類主要繁殖季節期間，因此在施作上建議迴避。施工可考慮分區段及階段性施工分次逐步進行，以減輕鳥類及底棲蟹類之影響。
- 建議避免在夜間進行施工干擾生物作息。
- 不得使用化學藥劑(如除草劑及毒鼠餌料)，工程及民生廢棄物集中加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤食。
- 禁止任意丟棄垃圾及傾倒棄土，以避免工程活動影響生態環境。
- 要求施工人員遵守野生動物保護法相關規定，禁止騷擾、獵捕野生動物。

### 2.縮小：

- 假如總工程期程需半年完成，分階段及分區可能延長影響的總時間，建議以最快速之施工方式縮短影響期程，這應是可考慮的方案。
- 建議開設便道後以原便道為主，減少工程便道數量。
- 疏濬之泥沙及移除之紅樹林，建議以船舶載運至適當地點存放，縮小廢土影響。

### 3.減輕：

- 採用預先干擾方式以減輕對生物的影響。此方式為施工前，以人為驚嚇方式預先干擾，俟其遠離後再進行施工。
- 同上，在鳥類繁殖期前，採用預先干擾方式，使其離開計畫範圍，尋找替代繁殖棲地；避免造成鳥類正在繁殖時，被干擾而繁殖失敗。
- 宜評估是否適合以小型機具或手作方式施作，降低減輕生態影響。建議參酌

2007~2008年社子島紅樹林疏伐經驗，輕機具進出過程中需鋪鋼板。

- 建議施工過程應分區階段分次逐步進行，以減輕對底棲蟹類及鳥類之影響。
- 建議紅樹林清除工法可參考香山濕地紅樹林清除經驗，減輕對生態影響。
- 建議採用低噪音之施工機具或施工方法，減少噪音振動對生態環境造成干擾。
- 因為胎生苗成熟後在掉下水的過程中，時間大概在每年11月至隔年3月，這段期間是台灣河川水較少，潮汐水變成很重要的傳遞媒介，從關渡、社子島掉下來的胎生苗，只要潮汐能帶的到它就能進去。因此，縮短期程就可減輕著床機會及機率。

#### 4.補償：

- 疏濬本身可創造灘地為棲地，紅樹林移除後，原擴張的面積減少，反而增加裸灘面積，它的積極性意義可以恢復棲地環境多樣性，反而有利於多樣性鳥類的棲息利用。
- 建議可參酌過去航拍影像之紀錄，以回復二十年前原生棲地為目標。這也可以說是另類的棲地補償。
- 右岸為關渡紅樹林區，受影響之生物可視為移地補償。

另外，除上述的四項友善措施外，底棲生態在干擾後恢復速度快，是故，生態監測指標建議以較易直接觀察的鳥類(每月)和植物(每季或每半年)為主，再以底棲生物為輔，搭配灘地回淤狀況可了解巨量工程干擾後生態差異和回復情形。

方案的選擇可考慮採取的策略，選擇工程集中、快速有效施工，縮短工程干擾，在清疏工程完成後，自然生態可隨潮汐持續恢復，此為淡水河下游生態營力最為特殊的一環，本計畫建議可納入考量。

附表 1 公共工程生態檢核自評表

|          |            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                |                |              |
|----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| 工程基本資料   | 計畫及工程名稱    | 淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                | 設計單位           | 黎明工程顧問股份有限公司 |
|          | 工程期程       |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                | 監造廠商           |              |
|          | 主辦機關       | 經濟部水利署第十河川局                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                | 營造廠商           |              |
|          | 基地位置       | 行政區：蘆洲區<br>水系：淡水河<br>TWD97 座標：<br>25°05'53.7"N 121°28'33.7"E                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                | 工程預算/<br>經費（千元 |              |
|          | 工程目的       | 辦理紅樹林清除及河道疏濬                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                |                |              |
|          | 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       | 辦理紅樹林清除及河道疏濬                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                |                |              |
|          | 預期效益       | 減緩河道淤積潛勢，提升河防安全。                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                |                |              |
| 階段       | 檢核項目       | 評估內容                                                                                                                                                                                                                                                | 檢核事項                                                                                                                                                                                                                           |                |              |
| 工程計畫核定階段 | 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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                    |                |              |
|          | 二、生態資料蒐集調查 | 地理位置                                                                                                                                                                                                                                                | 區位： <input checked="" type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input type="checkbox"/> 一般區<br>（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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |                |              |
| 工程計畫核定階段 | 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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <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？<br><input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                   |                |              |



|      |                    |             |                                                                                 |
|------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|      | 四、<br>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？<br>■是 □否 |
|      | 五、<br>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？<br>■是 □否                                                      |
| 規劃階段 | 一、<br>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？<br>■是 □否<br>本案委託社團法人台灣生態檢核環境教育協會執行規劃設計階段之生態檢核作業。        |
|      | 二、<br>基本資料<br>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？<br>■是 □否<br>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？<br>■是 □否          |
|      | 三、<br>生態保育<br>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？<br>■是 □否                     |
|      | 四、<br>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？<br>■是 □否                  |
|      | 五、<br>資訊公開         | 規劃資訊公開      | 是否主動將規劃內容之資訊公開？<br>■是 □否                                                        |
|      |                    |             |                                                                                 |
| 設計階段 | 一、<br>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？<br>■是 □否                                                |
|      | 二、<br>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。<br>■是 □否                  |
|      | 三、<br>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？<br>■是 □否                                            |
|      | 檢核項目               | 評估內容        | 檢核事項                                                                            |
| 施工   | 一、<br>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？<br>□是 □否                                                |

|        |              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 階段     | 二、<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>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。<br><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。<br><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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
|        | 三、<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | 四、<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 維護管理階段 | 一、<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                               |
|        | 二、<br>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？<br><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**附表 2 水利工程生態檢核自評表**

|               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |              |      |                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>工程基本資料</b> | 計畫名稱        | 淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務                                                                                                                                                                                                                                                              | 區排名稱        | 淡水河左岸蘆洲段     | 填表人  | 呂友銘、高偉傑<br>魏宇德、吳東霖<br>鍾浩齊                                                                                                                         |
|               |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |             |              | 綜合評析 | 汪靜明、湯曉虞<br>朱達仁、施君翰                                                                                                                                |
|               | 工程名稱        | 淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務                                                                                                                                                                                                                                                              | 設計單位        | 黎明工程顧問股份有限公司 | 紀錄日期 | 110/04/10                                                                                                                                         |
|               | 工程期程        |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 監造單位        |              | 工程階段 | <input type="checkbox"/> 計畫提報階段<br><input checked="" type="checkbox"/> 調查設計階段<br><input type="checkbox"/> 施工階段<br><input type="checkbox"/> 維護管理階段 |
|               | 主辦機關        | 經濟部水利署第十河川局                                                                                                                                                                                                                                                                           | 施工廠商        |              |      |                                                                                                                                                   |
|               | 現況圖         | <input type="checkbox"/> 定點連續周界照片<br><input type="checkbox"/> 工程設施照片<br><input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片<br><input type="checkbox"/> 水岸及護坡照片<br><input type="checkbox"/> 水棲生物照片<br><input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖<br><input type="checkbox"/> 其他：<br>（上開現況圖及相關照片等，請列附件） | 工程預算/經費（千元） |              |      |                                                                                                                                                   |
|               | 基地位置        | 行政區：新北市蘆洲區<br>TWD97 座標：25°05'53.7"N 121°28'33.7"E                                                                                                                                                                                                                                     |             |              |      |                                                                                                                                                   |
|               | 工程目的        | 辦理紅樹林清除及河道疏濬                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |              |      |                                                                                                                                                   |
|               | 工程概要        | 辦理紅樹林清除及河道疏濬                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |              |      |                                                                                                                                                   |
|               | 預期效益        | 減緩河道淤積潛勢，提升河防安全。                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |              |      |                                                                                                                                                   |
| <b>階段</b>     | <b>檢核項目</b> | <b>評估內容</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>檢核事項</b> |              |      |                                                                                                                                                   |

|                                                |                    |             |                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工<br>程<br>計<br>畫<br>提<br>報<br>核<br>定<br>階<br>段 | 一、<br>專業參與         | 生態背景團隊      | <p>是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？</p> <p>■是      □否：</p> <p>本案委託社團法人台灣生態檢核環境教育協會執行規劃設計階段之生態檢核作業。</p>                                                         |
|                                                | 二、<br>生態資料<br>蒐集調查 | 地理位置        | <p>區位：■法定自然保護區、□一般區</p> <p>本案位於淡水河流域重要濕地(國家級)</p> <p>(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。)</p>                                       |
|                                                |                    | 關注物種及重要棲地   | <p>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？</p> <p>■是：具有八哥、紅尾伯勞、黑翅鳶3種保育鳥類</p> <p>□否</p> <p>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？</p> <p>■是：本案位於淡水河流域重要濕地</p> <p>□否</p> |
|                                                |                    | 生態環境及議題     | <p>1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料？</p> <p>■是      □否</p> <p>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？</p> <p>■是      □否</p>                                                                       |
|                                                | 三、<br>生態保育<br>對策   | 方案評估        | <p>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？</p> <p>■是      □否：</p>                                                                                                   |
|                                                |                    | 調查評析、生態保育方案 | <p>是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，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？</p> <p>■是：</p> <p>□否：</p>                                                                         |



|                |              |             |                                                                                                             |
|----------------|--------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | 四、<br>民眾參與   | 地方說明會       | 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地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，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？<br>■是      □否：         |
|                | 五、<br>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？<br>■是：<br>□否：                                                                             |
| 調查<br>設計<br>階段 | 一、<br>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？<br>■是      □否                                                                       |
|                | 二、<br>設計成果   | 生態保育措施及工程方案 | 是否根據水利工程快速棲地生態評估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。<br>■是      □否                                 |
|                | 三、<br>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？<br>■是：<br>□否：                                                                   |
| 施工<br>階段       | 一、<br>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？<br>□是      □否：                                                                      |
|                | 二、<br>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？<br>□是      □否<br>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。<br>□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。<br>□是      □否                                                 |

|                            |                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------|------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                  | 生態保育品質管理措施  | <p>1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否</p> <p>2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否</p> <p>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?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否</p> <p>4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否</p> |
|                            | 三、<br>民眾參與       | 施工說明會       | <p>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?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否：</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                            | 四、<br>生態覆核       | 完工後生態資料覆核比對 | <p>工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否：</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                            | 五、<br>資訊公開       | 施工資訊公開      | <p>是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否：</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 維<br>護<br>管<br>理<br>階<br>段 | 一、<br>生態資料<br>建檔 | 生態檢核資料建檔參考  | <p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態?<br/> <input type="checkbox"/>是    <input type="checkbox"/>否</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                            | 二、<br>資訊公開       | 評估資訊公開      | <p>是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開?<br/> <input type="checkbox"/>是：    <input type="checkbox"/>否：</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**附表 3 RHEEP 快速棲地生態評估**

|                                                                    |                                                                                   |                                  |          |                              |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------|------------------------------|
| 基本資料                                                               | 紀錄日期                                                                              | 民國 110 年 4 月                     | 調查記錄     | 呂友銘、高偉傑、<br>魏宇德、吳東霖、<br>鍾浩齊、 |
|                                                                    |                                                                                   |                                  | 綜合評析     | 汪靜明、湯曉虞、<br>朱達仁、施君翰          |
|                                                                    | 溪流名稱                                                                              | 淡水河                              | 位置坐標（座標） | 25°05'53.7"N 121°28'33.7"E   |
|                                                                    | 工程名稱                                                                              | 淡水河左岸蘆洲段整體<br>環境改善委託規劃設計<br>技術服務 | 工程階段     | 設計規劃階段                       |
|                                                                    | 調查樣區                                                                              | 淡水河左岸蘆洲段                         |          |                              |
|                                                                    | 工程概述                                                                              | 辦理紅樹林清除及河道疏濬                     |          |                              |
| 現況圖                                                                |  |                                  |          |                              |
| 評估因子                                                               | 評估結果                                                                              |                                  |          |                              |
|                                                                    | 評分                                                                                | 現場狀況及評分說明                        |          |                              |
| 水域型態<br>自然度                                                        | 3-6                                                                               | 深流、岸邊緩流，自然度中                     |          |                              |
| 水域廊道<br>連續性                                                        | 6-10                                                                              | 自然連續廊，容易受潮汐影響                    |          |                              |
| 水質                                                                 | 1-6                                                                               | 水色混濁且受灘潮位影響                      |          |                              |
| 河床<br>穩定度                                                          | 3-10                                                                              | 河床穩定，由沙灘及泥灘組成                    |          |                              |
| 底質<br>多樣性                                                          | 1-3                                                                               | 底質多為泥沙淤積                         |          |                              |
| 河岸<br>穩定度                                                          | 3-10                                                                              | 河岸由濕地及人工構造物組成                    |          |                              |
| 溪濱廊道<br>連續性                                                        | 3-10                                                                              | 溪流受灘潮位影響                         |          |                              |
| 溪濱護坡<br>植被                                                         | 1-7                                                                               | 草生植物、紅樹林於河岸生長                    |          |                              |
| 水生動物<br>豐多度                                                        | 3-6                                                                               | 可見水鳥、魚、蝦蟹類分布河岸                   |          |                              |
| 人為影響<br>程度                                                         | 3-8                                                                               | 少，但仍有間接影響的潛在因子                   |          |                              |
| 合計<br>總分                                                           | 41-59                                                                             | 綜合評述                             |          |                              |
|                                                                    | 差                                                                                 | 棲地型態易受潮與紅樹林擴張影響。                 |          |                              |
| 評估說明                                                               |                                                                                   |                                  |          |                              |
| 因調查範圍位處淡水河感潮河段，受潮汐影響明顯，棲地的維護受自然潮汐的影響，退潮後河床縮小，可見底質為泥沙分布為主，紅樹林有擴張趨勢。 |                                                                                   |                                  |          |                              |

## 附錄 1 第一場次工作坊會議紀錄

### 經濟部水利署第十河川局

#### 「淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務」

#### 生態類第一場次工作坊會議紀錄

壹、會議時間：中華民國110年05月05日(星期三)下午13:30至16:30

貳、會議地點：關渡自然公園 自然中心 二樓學習教室

參、主持人：吳簡任正工程司瑞祥

記錄：林聖婷

肆、出席單位及人員：詳簽名冊

伍、主席致詞(略)

陸、主辦單位報告(略)

柒、討論事項(略)

捌、出席人員意見：

##### 一、陳委員賜賢：

1. 清疏的目標先釐清，例如：淤積段需清理寬度、深度，其對通洪與生態環境是比較有利的，建議輔以水理計算作為清疏依據。
2. 紅樹林擴張對水鳥棲地與防洪安全有一定程度衝擊影響，包括淤積影響通洪陸域化，影響生態形成棲息地單調。
3. 此區段位於淡水河與基隆河二重疏洪道匯流口，淤積是河相與沖淤必然的結果，即使清疏仍會淤積，建議要有長期設置的清疏考慮，例如：碼頭設置及堆置場安排。

##### 二、黃委員國文：

1. 本計劃疏浚或紅樹林伐除後，對河川防洪之成效為何？是否有水理演算分析？
2. 疏浚工法不同會形成不同的完成面，是否可達成預設之完工案程？達成對生態之正面回饋。
3. 目前疏浚或紅樹林伐除之初步方案為何？例如：紅樹林伐除之位置或區塊形狀；疏浚後之棲地型態，如區塊面積、坡度，是否營造潮溝或潮池等不同狀態的棲地環境。



4. 疏浚與紅樹林清除建議一併進行工程規劃，並考量較低回淤速率的棲地規劃方案。

### 三、葉委員再富：

1. 紅樹林應在可行範圍內進行皆伐，並濬深泥灘(50cm 以上)增加通洪面積，並使胎生苗恢復速度減緩。
2. 除水筆仔紅樹林外，「互花米草」群落於雙北河灘地也皆有出現，建議須予以移除。
3. 如只有地上部分清除，水筆仔恢復快速，建議規劃挖降，但仍保留灘地寬度供水鳥利用，保持向河之斜面，使胎生苗能被退潮河水帶走。
4. 可針對底棲生態進行監測，多毛類、貝類、甲殼類，其分布反應灘地高程，亦反應胎生苗著生率(水流搬運能力)。
5. 可研究後續利用「迴轉犁」搭配「翻耕船」進行灘地胎生苗耕除，維持開闊灘地。

### 四、陳委員江河：

1. 疏伐定義為減少紅樹林密度，但本案為清除區域內全部紅樹林，後續是否可避免採用「疏伐」一詞，而是用清除、清疏或皆伐等較適當用詞。
2. 計畫範圍五股、蘆洲區及關渡一帶的河道，約於民國70幾年水筆仔才開始進入，淡水河流域水筆仔面積現況超過150公頃，屬當地優勢物種；從防洪、棲地多樣性觀點，個人是支持清疏的工作，但清疏後多久又會恢復原狀？清疏可能變成後續週期性的工作，其效益是否值得？或是將淤積問題解決，減少適合水筆仔生長的面積？建議後續需對其進行評估。
3. 疏濬過程中是否會造成水體混濁，影響底棲生物如螺貝類等之棲地環境？

### 五、臺北市政府水利工程處-吳副處長秋香：

1. 疏伐作業為長期抗戰，如疏伐後無持續經營，後續可能2~3年又生長回來，之前辦理社子島周邊紅樹林皆伐時，亦有辦理生態調查作業，未來於計畫範圍辦理疏伐前、後的生態調查作業是很重要的，可讓民眾知道疏伐除了對防洪有其效益外，在生態方面也是有所幫助的。

## 附錄 2 第三場次工作坊會議紀錄

### 經濟部水利署第十河川局

#### 「淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務」

### 第三場次工作坊會議紀錄

壹、會議時間：中華民國110年07月08日(星期四)下午13:30至16:30

貳、會議地點：本次採視訊會議形式辦理

參、主持人：曾局長鈞敏

記錄：林聖婷

肆、出席單位及人員：詳參加名單

伍、主席致詞(略)

陸、主辦單位報告(略)

柒、討論事項(略)

捌、出席人員意見：

#### 一、陳委員賜賢：

1. 本次簡報比之前提供資料完整建議納入修正。
2. 本次生態檢核委託之團隊非場專業內容相當完整後續仍請協助本案 此為長期工作需要長期觀察。
3. 疏濬效益除了防洪外還有生態環境的效益其評估指標請再加強。
4. 本區灘地極適合紅樹林生長，若本次清除是否很容易再長回來?相關流速極阻絕方式請納入思考。

#### 二、黃委員國文：

1. 本計畫使用”快速棲地生態評估方法”進行棲地品質評估，簡報第38頁之分項評估原則，部分項目如”水域型態多樣性”及”水質”，似乎不適用於感潮河段，是否需要進行調整?
2. 建議將本次生態調查各物種之調查方法、樣線或樣框之位置，以增加生態調查成果之完整性。
3. 本次簡報書面資料未套疊本計畫疏濬範圍至淡水河流域國家重要濕地之保育利用計畫功能分區，建議補充。
4. 目前生態檢核建議”迴避施工期間為每年3-6月的鳥類主要繁殖季”

(書面資料第51頁)，與目前建議之施工期間3-9月衝突，請說明應如何因應？

5. 目前計畫疏濬範圍區主要繁殖鳥類若為鷺科，因其尋覓替代繁殖棲地之機會較高，建議考量評估是否可以採用預先干擾的方式，使其離開計畫範圍，尋找替代繁殖棲地；避免造成鳥類正在繁殖時，被干擾而繁殖失敗。
6. 簡報書面資料第56頁 RHEEP 之評分：
  - (1) 河床穩定度為3-10分:分數範圍很大，是否妥適？
  - (2) 河岸穩定度為3-10分:分數範圍很大，是否妥適？本河段之河岸穩定度高，為何分數範圍大？
  - (3) 溪濱廊道連續性為3-10分:分數範圍很大，是否妥適？
  - (4) 溪濱護坡植被為1-7分:分數範圍很大，是否妥適？
7. 簡報書面資料第61頁請補充疏濬泥沙運至台北港何處？再以卡車載運至港區填土。
8. 疏濬範圍之橫向坡度為何，建議補充說明考量緣由及標示。
9. 疏濬斷面最終底部高程為-3.0m，遠低於平均低潮位2m 以上，如此完成疏濬高程退潮後皆為水域環境，不利喜好灘地水鳥運用。並建議疏濬後營造為底床高程有變化之多樣性棲地；紅樹林疏濬後底部高程為-0.7m，建議疏濬後營造為底床高程有變化之多樣性棲地。建議補充疏濬後之平面圖。
10. 是否估算目前施工前潮間帶棲地面積，評估施工後之潮間帶面積是否可以回復？或預測未來棲地高程可能發展方向？

### 三、施委員上票：

1. 有關 HEC-RAS 模擬的結果，部分細節尚未交待清楚，黎明應提出有哪些方案可供選擇，並反映在 HEC-RAS 模擬上。另有關水位降了9cm、19cm，請說明是在什麼方案下得到的結果？是否應將紅樹林清疏、灘地疏濬兩者分開，HEC-RAS 設定相關參數這部分應再作補充說明，建議後面審查會議要說明清楚。
2. 簡報內有提到108年我做的研究計畫，當時在作是作一個大範圍的研究，挑出幾個敏感區，也因此啟動本計畫；本計畫只針對這個區塊，應作更詳細的分析，建議或許可嘗試看看二維模擬。

3. 疏濬本身可創造灘地為棲地，可與生態檢核整合；紅樹林移除後著眼點是在生物多樣性，防洪是沒問題，從棲地多樣性來看，紅樹林保留一部分是否也是需要的？建議將規劃方案提列出來選擇，後續作設計會較有著力點。
4. 設計施工的部分，有關小型機具、重機械部分，是作紅樹林清疏還是作疏濬？依2007~2008年社子島紅樹林疏伐經驗，輕機具進出過程中需鋪鋼板，此部分對底質、底棲影響極大，可能造成鳥類食物來源不夠，影響鳥類棲息，提醒在使用小型機具、重機械是如何使用？就會牽涉到用什麼方案如紅樹林清疏範圍多大？疏濬到多深深度？
5. 依社子島區域紅樹林生長範圍的地形高程約 EL0.4~1.2m，關渡區域大概 EL0.3~1.3m，降挖到 EL-0.7m 或-3m 對於控制紅樹林回來非常有效，但往下降挖可能不只是為了紅樹林，也是為了防洪，所以兩者應該分開來看，目前很明確知道不管疏濬或清疏，原則上對水鳥利用、防洪是非常有效的，但要論述非常清楚，這樣才能提供大家選擇的方案。
6. 維護管理的部分，依本人做過紅樹林胎生苗飄移擴散水動力模擬，發現蘆洲紅樹林的第一個來源是對岸社子島，第二個是關渡自然保留區，因為胎生苗成熟後在掉下水的過程中，時間大概在每年11月至隔年3月，這段期間是台灣河川水較少，潮汐水變成很重要的傳遞媒介，從關渡、社子島掉下來的胎生苗，只要潮汐能帶的到它就能進去；請教汪老師、朱老師在後續檢核是否能範圍再大一些，看看未來胎生苗是否可能會再進來？
7. 有關降挖到 EL0.7m 及-3m 部分，EL-3m 部分較沒問題，因低潮後仍都是水；另紅樹林擴散方式可以來自不同棲地擴散也可以原棲地擴散，因此，降挖到 EL-0.7m 可能有點問題，在設計時是否可以跟潮溝設計一起考量(設計坡度)？
8. 對於期中階段建議 HEC-RAS 可以作斷面內插，例如 T015~T016斷面之間差距大概有1、200m 以上，至少內插10個斷面以上，讓它斷面跟斷面之間不會差太多，這對於你們提出的每一個標準斷面會有幫助，內插方法很簡單，原則上以線性內插的方式。



#### 四、葉委員再富：

1. 第二、三次工作坊所說明的工期需求不同(漁業捕鰻苗/3-9月，鳥類繁殖/7/2月)，建議仍以3至9月施工為考量預設工期。
2. 底棲生態在干擾後恢復速度快，但無法直接觀察，是故，生態監測指標建議以較易直接觀察的鳥類(每月)和植物(每季或每半年)為主，再以底棲生物為輔，搭配灘地回淤狀況可了解巨量工程干擾後生態差異和回復情形。
3. 工程集中、快速有效施工，縮短工程干預，在清疏工程完成後，自然生態可隨潮汐持續恢復，此為淡水河下游生態營力最為特殊的一環，且是一定需那入考量的。
4. 分段施工可行，但建議以大型機具(會議中回應為400以上怪手)施作，增加施工效能。
5. 施工區域在工程收尾需儘量將有施工過的區預整理平順，必免在灘地留下凸堤、土丘，將造成擾流影響潮汐自然營力恢復平順灘地，且會再次成為適合水筆仔、互花米草整著生的環境。
6. 蘆洲紅樹林經觀察並無鷺科鳥類繁殖利用，以漲潮時、春秋過境期及大雨等惡劣天候暫棲為用，繁殖鳥以八哥、鵲科、綠繡眼、鷓鴣為主。鷺鳥的繁殖棲地為關渡自然保留區紅樹林。鷺鳥主要活動仍以灘地覓食為主。
7. 以關渡自然保留區為借鏡，期望本計畫案能復育蘆洲灘地，維持水鳥棲地，並可成為下游河川工程與生態兼具之典範。

#### 五、陳委員江河：

1. 關於生態保育措施的部分，要迴避3~6月鳥類繁殖季，就五股溼地這幾年觀察經驗，並無發現在3~6月有鳥類於紅樹林繁殖情形，是否要迴避這段時間施工應可再討論。
2. 有關可用分區段階段性施工來避免過度干擾部分，個人認為有利有弊，如果是分階段分年施工的話，可能變成是長期性的持續干擾，對鳥類來講可能一次、兩次後就不喜歡來了，如果區域不大可一次幾個月時間處理完成，長痛不如短痛，或許棲地可以很快恢復原來樣貌，這樣是否對於鳥類棲地更好，這部分可再進一步評估。
3. 生態保育措施內提到補償的部分，其中提到受影響生物可進行移地

補償，這移地補償是要人去幫它移地補償？還是鳥類會自己飛過去？這樣算補償嗎？另有關補償第一項有提到以恢復原生棲地為目標，這跟想像中的補償為不同概念的東西，這部分文字敘述上需再斟酌。

4. 有關生態綜合評析中疏濬工程會造成紅樹林原棲地喪失部分，如從疏濬角度來看的确是紅樹林面積減少，而在作紅樹林清疏工作的目的是減少紅樹林擴張面積、增加裸灘面積，它的積極性意義是希望可以恢復棲地環境多樣性，反而有利於多樣性鳥類的棲息利用，敘述上應將可能造成正、負面影響同時並列出來，避免誤解。
5. 本計畫在近年來清疏、疏濬工程算規模比較大的工程，這是一個很好的機會教育或是作環境教育的題材，相關工程在進行時可設置工程說明牌，說明牌內容不是僅說明工程內容資料而已，而是為什麼要作紅樹林清疏工作及其緣由，甚至可以在工作開始前拍成宣導片、紀錄片，未來紅樹林清疏、疏濬作業不會只有一次，可能5年、10年後還會再來，這部分可以變成很好的紀錄，可作為環境教育的教材。

#### 六、翁委員文凱：

1. 清淤時大概分三個種類，一為紅樹林殘株部分、二為底泥粉塵部分，第三個為底下河砂，前兩個可能含有大量有機物，黎明團隊有建議紅樹林殘株以焚燒方式處理，那底下的泥沙挖除後運至台北港回填，以上是否皆可回填至台北港？因為含有大量有機質、粉土，事實上是不適合工程回填的，這部分是否有進一步去了解？
2. 以目前規劃為3~9月辦理工程，大概5~10月為汛期期間，其中5~9月除汛期外，也是藍色公路蓬勃發展的時候，未來運泥船跟藍色公路的船隻可能有航線競合的問題，建議未來跟新北市、台北市政府藍色公路管理單位及航運業者等單位進行協調。

#### 七、臺北市府水利工程處-吳副處長秋香：

1. 簡報提到一年疏濬量僅有19萬  $m^3$ ，總量約204萬  $m^3$ ，那這樣分年分期是否要到10年？整體計畫範圍的分年分期計畫要說清楚。
2. 在五股溼地早期是有四斑細蟪，後來四斑細蟪有些也跑到磺港溪這邊，因為這次也有做生態檢核，不知道早期的四斑細蟪是否有在這計畫範圍？
3. 疏濬效益是將現況及疏濬後水位進行比較，是否可將北區防洪計畫(62年)的計畫水位或斷面作個比較，對於防洪部分的說明會更具效力。

4. 目前尚未看到經費概估，未來黎明團隊可以將經費概估出來，以及未來整體分年分期及計畫編列如何做規劃？
5. 因本河段屬感潮河段，以往水利處在疏濬時，最重要的是感潮河段回淤速率，建議規劃團隊可以將回淤速率納入，可讓我們知道疏濬效益、回淤率的情形如何。

#### 八、台灣生態檢核環境教育協會-汪靜明 理事長：

1. 建議黎明團隊在期中報告把各與會人員的意見納入方案調整。
2. 有關陳江河老師提到的目的，到底是要減少紅樹林還是棲地多樣性？建議將正面、負面影響並列。
3. 建議把香山、社子島案例放在報告附錄裡面。
4. 關於底棲的恢復時間會不會很長，有些地方如工法比較好一點的，不要夯實的話它會恢復很快，但如果把它夯實的情況下，它恢復就會較慢，因為這邊屬於感潮、長時間擾動的生態消長，它其實是可以適應的。建議黎明團隊將方案列出來，各方案的考量提出由中央主管機關、十河局去做決策。
5. 有關前面提到的目標、指標物種，有幾個容易觀察到的物種，例如紅樹林的鳥類、陳建志老師提到的文蛤都是好觀測的物種；另外施上粟老師提到的胎生苗漂流來源，看我們可不可以在非研究範疇內，調查它的來源在哪邊，如能涉略是非常有價值的。

#### 九、台灣永續聯盟-陳建志：

1. 施工過程，請考量淡水河下游除有冬天捕鰻魚苗外，也請注意淡水河下游（關渡橋到淡水河口沙洲）文蛤捕抓時期（5-11月），如何避免工程段會增加下游的河道淤泥懸浮顆粒增加？對於原訂3~9月施工期，是否也會對其產生干擾？建議團隊釐清一下。文蛤建議可羅列進去，剛剛提到減輕對策等可再補充進報告裡面。
2. 在評估紅樹林移除，就如施上粟老師提到的，過去2007~2008在社子島也有做過相關的計畫，建議研究團隊可參考當初社子島紅樹林移除方案選擇。
3. 在規劃單位未來提出的施工區域、行為，包括潮汐時間到底會產生什麼樣的懸浮顆粒差異？是否可以做一些小的試挖模式的測試？對於不同工法會帶來什麼樣的水質擾動，以及可評估它對於文蛤這種底質生物的干擾。

4. 在評估水域衝擊生態裡面建議將文蛤羅列進去，也可以說明有哪些減輕對策、試挖等作為補充進報告裡面。

十、新北市五股區成德里里長-陳次芬里長：

1. 淡水河的淤積不是一蹴即成的，所以清淤的作業非常贊成所有專家學者的建議，分區、分時段不影響原有物種生態環境；用船運更是正確的選擇，這樣也不會影響本就負荷不了車流的成泰路和龍形路。
2. 贊同汪理事長的以清疏代替疏伐，朱老師說的蘆洲灘土累積到河中，主因會否是五股區這邊的淤沙導致影響而形成。

十一、經濟部水利署第十河川局-曾局長鈞敏：

1. 辦理本案的計畫目的之一為本局憂慮台北橋所受的防洪壓力，本局目前正辦理兩件事情  
(1)第一件是上游大漢溪、新店溪匯流到淡水河前之二重疏洪道，因水進不去二重疏洪道，就流向淡水河造成台北橋壓力，所以目前作二重疏洪道前面的疏濬。  
(2)第二件是台北橋下游就是本案的計畫範圍，因紅樹林過密陸域化，主流往右岸台北市側偏移，所以希望能把左岸部分斷面、流量打開來，以減低台北橋壓力。
2. 本案包含生態調查及檢核作業，黎明公司請台灣生態檢核環境教育協會作本案生態檢核，此為本案重要工作項目；若是以水利單位傳統疏濬時間是在枯水期每年12月到隔年4月辦理，因考量如鳥類繁殖、漁民捕鰻時間等，故期程改到3~9月，此段時間為汛期期間；工程推動過程如有經費上的需求，將請水利署協助，工程能順利推動較為重要。

玖、散會(下午16時30分)~以下空白~

1. 團隊有準備歷年來紅樹林生長面積變化，以每5年為周期，民國95~100年間於淡水河有幾起重大水文事件，如96年科羅莎、97年辛樂克等等，這些水文事件對於紅樹林成長有何影響？是減少或是助長？另疏伐後對於洪水位下降可能為多少？
2. 前面有提到疏濬過程中對於水質影響的因應措施，其中防污膜可能受水流、流速影響而移動，建議團隊需考量流速並做好固定；另建



議需辦理底床地質調查，以利後續估算疏濬經費。

3. 計畫範圍如蘆洲段屬河道凸岸，本來就較容易落淤，加上二重疏洪道需達到一定水位才有較大的流量，一般情形下流量不多，導致計畫區落淤量較大，後續需考慮其回淤速度、如何減少落淤量等。

#### 十二、臺北市府水利工程處-吳政鴻：

1. 水利處先前在社子島濕地有作棲地經營，也有結合在地社區經營作植物性染料等，早期居民會利用紅樹林枯枝製作染料；在作環教時會一併作灘地整理，順便將紅樹林材料帶回來、拔一些小水筆仔，類似一個套裝行程的概念，教育參與民眾並宣導紅樹林對於淡水河水系之影響。
2. 先前在105年有作淡水河側重陽橋~社子島紅樹林皆伐作業，皆伐完後隔年委託台北市野鳥學會觀察鳥況變化，清伐後鳥類數量有明顯增加；當年工法是在沿岸邊用怪手將地表水筆仔清除而已，沒有多作浚挖作業，紅樹林約一年多很快又生長回來，建議移除水筆仔同時搭配浚挖，可能會有更大的效益。

#### 十三、內政部營建署城鄉發展分署-蘇芷瑤 工程員：

1. 之前十河局有向本單位申請濕地疏濬作業，希望十河局提供分期分區疏濬計畫，如有涉及需本單位行政協助方面，我們會再提供協助。
2. 目前我們正在辦理保育利用計畫通盤檢討，整條淡水河流域都在保育利用計畫範圍內，後續紅樹林是要用皆伐或清疏等用詞，請十河局如確認後再提供給我們，以利後續行政程序。

#### 十四、台灣濕地學會-高偉傑：

1. 香山濕地紅樹林造成河床墊高、小黑蚊孳生等，讓當地居民非常困擾；另因紅樹林陸域化導致河床底質較堅硬，減少適合底棲生物生存之棲地面積，造成當地生態單一化。
2. 後續在進行紅樹林清除作業，需做好長期抗戰心理準備，因清除後紅樹林很快又恢復、再生，建議後續可考量如何減緩其紅樹林之再生速度。

壹拾、散會(下午16時30分)~以下空白~