

植梧滯洪池環境改善(一期)

生態檢核期中報告



中華民國 109 年 2 月

目錄

第一章	計畫緣由	1
第二章	計畫執行方式	2
一、	動物相調查	3
1.	鳥類	3
2.	小型哺乳類	4
3.	爬蟲類	4
4.	兩棲類	5
5.	魚類	5
二、	植物相調查	6
三、	水質調查	8
四、	資料分析	10
1.	生物多樣性分析	10
2.	植物生態變遷分析	13
第三章	調查結果與數據分析	14
一、	動物相調查	14
1.	鳥類	14
2.	小型哺乳類	15
3.	爬蟲類	15
4.	兩棲類	15
5.	魚類	17
6.	小結	17
二、	植物相調查	18
1.	基地環境	18
2.	植物種類	19

3.	地被植物豐富度及群居性	21
4.	土壤種子庫	23
5.	生物熱點區指認與經營管理之建議	23
6.	植物具觀賞價值建議名單	24
7.	小結	25
三、	水質調查	25
1.	水溫	25
2.	酸鹼值	26
3.	鹽度與導電度	26
4.	濁度	27
5.	懸浮固體	27
6.	溶氧	28
7.	生化需氧量	28
8.	氨氮	29
9.	化學需氧量	29
10.	硝酸鹽氮、總磷	30
11.	小結	31
第四章	總結	33
第五章	參考文獻	34

圖目錄

圖 1、調查樣區分區圖.....	2
圖 2、計畫工作細項	2
圖 3、水質檢測取樣點.....	9

表目錄

表 1、Braun-Blanquet 植物社會特徵界定表.....	8
表 2、各水質參數的檢測方法	10
表 3、椴梧滯洪池鳥類名錄.....	16
表 4、椴梧滯洪池魚類名錄.....	17
表 5、椴梧滯洪池 A 區喬木監測結果.....	20
表 6、椴梧滯洪池 B 區喬木監測結果.....	21
表 7、椴梧滯洪池 C 區喬木監測結果.....	21
表 8、各樣區地被植物變化比較詳表.....	22
表 9、各樣區出現小苗比較詳表	23
表 10、台灣原生濱海橋灌木植物建議名錄.....	24
表 11、109 年度椴梧滯洪池期中水質調查分析結果.....	31

附圖目錄

附圖 1、鳳頭潛鴨.....	37
附圖 2、赤頸鴨.....	37
附圖 3、琵嘴鴨.....	37
附圖 4、尖尾鴨.....	37
附圖 5、白冠雞.....	37
附圖 6、小鷺鷥.....	37
附圖 7、鸕鶿.....	38
附圖 8、排泄物將島上棲木染白	38
附圖 9、鬼鼠挖掘洞穴.....	38
附圖 10、蜈蚣網捕獲斑龜.....	38
附圖 11、疣尾蜥虎	38
附圖 12、大眼海鰱	38
附圖 13、滯洪池畔的鯽魚膽灌叢提供雁鴨科鳥類休憩及蔽蔭空間	39
附圖 14、巴西胡椒木原為景觀植栽，在排水溝邊亦可見自生苗木.....	39
附圖 15、欖李為適應本地環境，極適合濱海河口生態的植栽.....	39
附圖 16、黃槿為河口常見的小喬木，亦為良好的防風林樹種.....	39
附圖 17、無人的石岸邊會有赤頸鴨上岸停棲	39
附圖 18、鸕鶿經常成群飛入或飛離.....	39

附表目錄

附表 1、河川污染指數(RPI)基準值及計算方式	41
附表 2、地面水體分類及水質標準	42
附表 3、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準	43
附表 4、植梧滯洪池維管束植物名錄.....	44

第一章 計畫緣由

為解決口湖鄉沿海地區地層下陷造成排水不良的水患問題，經濟部水利署將台糖公司所屬榷梧農場中已鹽鹼化之土地，規劃為塑造兼具生態、景觀及休閒三方面的大型多功能的滯洪池。榷梧滯洪池自 102 年完工後，已成為當地民眾從事休憩活動的重要場所。滯洪池本身具有每年秋冬時節吸引大批冬候鳥來此度冬的生態環境特性，更是生態旅遊和遊憩觀光的良好場域。為了發展口湖鄉的觀光產業，開始進行榷梧滯洪池景觀環境改善計畫；在不影響滯洪功能的前提下，藉由友善環境施工方式，改善護坡現況，加強排水功能，施作遊客服務設施，綠化景觀，與營造適合休閒觀光的環境。

施工期間為了解工程進行對於本區生態系的干擾強度，特執行本項生態檢核計畫，並希望依生態檢核的結果建議來調整友善環境的施工方式。

第二章 計畫執行方式

本計畫調查範圍包括植梧滯洪池北池池區和周邊陸域，樣區劃分如圖1所示。計畫執行分為1.)生態調查：動物相調查、植物相調查和水質調查和2.)資料分析：生物多樣性分析和植物生態變遷分析，如圖2所示。



圖 1、調查樣區分區圖

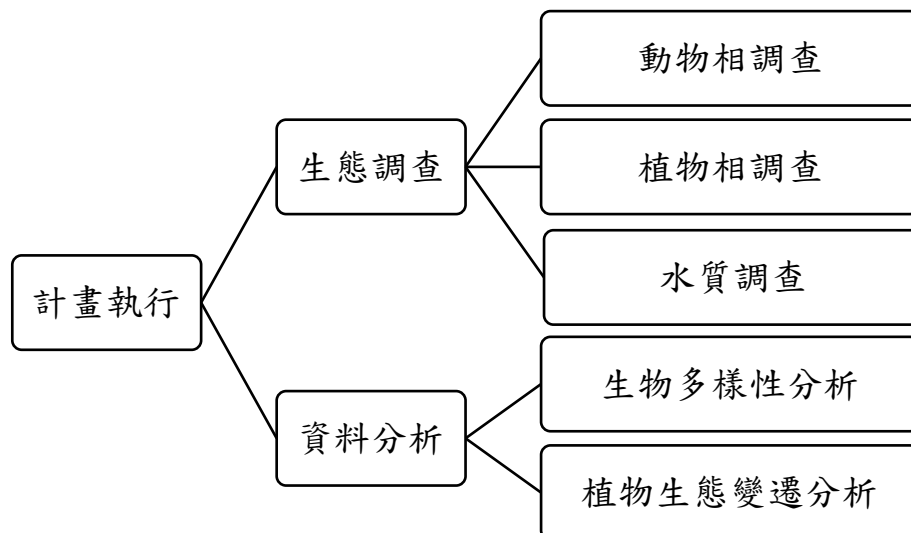


圖 2、計畫工作細項

動物相調查項目包括鳥類、小型哺乳類、爬蟲類、兩棲類和魚類等。動物相調查以自生型和景觀植栽以描述方式呈現植物生長情形。各類群生物調查方式如下述：

一、 動物相調查

1. 鳥類

鳥類生物種類和豐度調查，採水域鳥類和陸域鳥類分開調查。水域鳥類活動雖有晨昏活躍期，但在非活躍期仍可於池中觀察到休息的個體，因此水域鳥類調查以鳥類高度群聚區域、避風性佳和視野良好的觀察點為考量。每一觀察點，停留時間為 5 分鐘或直到記錄完所目視之鳥種為止。調查主要是沿著滯洪池周邊步行，記錄目擊或聽見的鳥種。

陸域鳥類調查依鳥類活動高峰區分成白天及夜間兩時段，白天選在清晨和黃昏鳥類活動高峰階段進場調查，由於調查範圍不大，因此選用沿線調查方式進行。清晨時段為日出後至上午10時進行調查，傍晚時段為下午4時至日落之前(將配合季節稍作調整)；夜間則為天黑後一小時開始調查，持續至晚上9點。

調查除攜帶 Zeiss Terra ED 8x25或Zeiss Victory Diascope 85 T* FL望遠鏡輔助確認外，必要時也會以數位單眼相機(Canon 7D)等照相設備拍攝目擊的鳥種，以作為記錄依據。

鳥類中文名及學名依據台灣野鳥圖鑑(王嘉雄等人，1991)、台灣鳥類誌(劉小如等，2012)、台灣野鳥手繪圖鑑(蕭木吉和李政霖，2014)和

台灣野鳥圖鑑(廖本興, 2017)為主, 圖鑑沒有登錄的鳥種依據中央研究院生物多樣性研究中心臺灣物種名錄(TaiBNET)公告之資料。

2. 小型哺乳類

主要調查方式分別為穿越線調查法與誘捕法。沿線調查是以每小時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。誘捕法則沿調查路線, 選擇草生地與樹林地等較為自然之處, 以捕鼠器或老鼠籠等進行誘捕, 於傍晚施放並於隔日清晨查看記錄後釋回, 若無法現場辨別者則詳細攝影拍照留存。

3. 爬蟲類

爬蟲類調查方法主要參考「臺灣野生動物資源調查爬蟲類動物調查手冊」所載逢機漫步(Randomized Walk Design)之目視偵測法(Visual Encounter Method)和陷阱調查兩種方式進行。目視偵測法採每小時 1.5 公里的步行速度進行, 以8倍雙筒望眼鏡為輔助觀察工具, 沿穿越線紀錄爬蟲類之種類、數量、出現地點、生活習性及棲地環境等, 並針對有岩石裸露狀態的地點進行密集搜索。而捕捉調查法則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, 記錄看到與捕捉到的爬蟲類動物後釋回, 若無法現場辨別者則詳細攝影拍照留存。由於不同種類有其特定的活動時間, 為避免遺漏所有可

能物種，調查時間區分成白天及夜間等兩時段進行。

濱岸爬蟲類則在水域內設置內有活餌與保麗龍的蝦籠共3個，進行龜鱉類和水蛇類誘捕。陷阱於天黑前佈設完畢，隔日檢查籠中捕獲物。調查分成白天及夜間等兩時段，白天為早上8點之後開始調查，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。對於夜行性蛇類，則須另外配合兩棲動物進行夜間調查。

4. 兩棲類

兩棲類調查方法主要參考「臺灣兩棲動物野外調查手冊」所載方式進行。將棲地區分為，1.)靜水環境及短暫積水的環境中；2.)流水環境；3.)植被區等3種環境。調查方式逢機漫步方式調查，沿途搜尋個體、卵泡及蝌蚪等，並配合求偶鳴叫聲。白天的調查配合鳥類及爬蟲類同時進行，夜間調查時間為天黑之後以探照燈目視尋找，並配合圖鑑方式鑑定種類。

在一些可能潛藏兩棲爬蟲類的微環境，如積水處、石塊、落葉堆、倒木、石縫、排水孔等，輔以翻尋或燈光方式找尋棲息個體。除棲地調查之外，地面出現的屍體亦為調查重點。

5. 魚類

魚類調查以被動漁具：籠具(小型蝦籠、大型魚籠和蜈蚣籠)誘捕；被動漁具：手拋網和八卦網兩種方式進行魚類調查。於現場放置蝦籠

和魚籠各6個以上，內置餌料，於置放隔夜後檢視捕獲的種類。而手拋網調查則是用3分14呎市售手拋網在滯洪池逢機拋網10次，每次間隔10分鐘或是10公尺距離，以免產生取樣誤差。所捕獲魚隻在鑑種與計數後將原地野放。分類檢索主要依循臺灣魚類資料庫(邵廣昭，2017)。

二、植物相調查

濕地植物生態資源調查項目包括植物種類、植被分布及優勢植群。監測頻率為以季為單位，除了依季節變化，如遇重大事件，颱風、寒流等明顯季節變化影響後，亦進行植物相監測記錄，以建立該濕地植物種類、植被分布及優勢種在季節變化下的景觀呈現。植物之學名資料庫參考中央研究院生物多樣性研究中心的台灣本土植物資料庫(<http://taiwanflora.sinica.edu.tw>)；特稀有及瀕危植物名錄參照農委會特有生物研究保育中心出版之台灣維管束植物紅皮書(2017)之分級。植物調查工作項目分述如下：

- 1.基地環境基本資料蒐集：確認植物調查區域主要植被特性座標位置，並建置調查區域近年來之相關氣候資料，建立生態氣候圖以了解植梧濕地植物之生態特性。
- 2.植物相調查：收集調查區域近年來之相關文獻，並進行現況調查，以建立植物名錄。調查範圍以植梧濕地的植物相為主，並與位於北方成龍溼地的植物相作為輔助比較。
- 3.植物相之全面調查：原生植物之指認、原生樹種小苗鑑定及指認重要稀有植物，並標示稀有植物位置與相關族群說明，以供未來

生態保育。

4. 木本植物植群調查胸高直徑(DBH)大於 1 公分及樹高大於 1 公尺之植物及其小苗，所有植株均編號標註並鑑定種類，記錄樹高、胸徑及分叉，作為長期監測觀察基準。現場無法鑑定之植物，以攝影或採樣攜回實驗室比對；需依據花、葉等特徵辨識之植物，於花期與新葉生長期核對原鑑定之正確性。分析項目包括植物之相對密度、相對優勢度及重要值指數，提出優勢種以代表該類環境之植群特性。
5. 草本層記錄地被植物記錄植物種類、覆蓋度及植物數量等數值，並分析其豐富度及群聚性，並提出樣區優勢種以代表該類環境之植群特性。地被植物之豐富度及群居性依據 Braun-Blanquet 之判別法界定，由植物鑑定組記錄並由繪製組現場查證繪製分布圖。Braun-Blanquet 之植物社會判別標準如表 1。
6. 植物群落其演替與棲地環境相關性分析、潛在植被分析：藉由現況調查及過去調查資料，分析基地的植物群落與環境關聯。
7. 土壤種子庫：由樣區調查中木本植物的小苗數量及種類，可得知現生植被之潛勢，及植被自然演替下可能之趨勢。以建立未來適地適木之景觀植栽。
8. 生物熱點區指認與經營管理之建議：藉由植物現況分析，提出濕地植物多樣性熱點。
9. 具景觀價值之原生植物建議或相關可用園藝植物之建議：整合現況調查與潛在植被的物種，列出濕地具觀賞價值之原生植物與適合當地園藝植物之名單於結案報告中提出。

表 1、Braun-Blanquet 植物社會特徵界定表

豐富度(cover-abundance)	級別	群居性(sociability)
一株或很少植株	+	單株個別生長
偶見的，並小於樣區總面積之 5%	r	少數植株成小群或小叢
個體較多，覆蓋度小於樣區總面積之 5%	1	小斑塊、墊狀或大叢生長型
個體很多，覆蓋度占樣區總面積 6%~25%	2	生長成大斑塊、地毯狀或破碎蓆狀
覆蓋樣區總面積的 26~50%	3	大群或大片蓆狀生長覆蓋整個樣區
覆蓋樣區總面積的 51~75%	4	
覆蓋樣區總面積的 76~100%	5	

三、 水質調查

水質監測共選取北池 6 處測站，自北向西環滯洪池一周分別是：測站-進 A、測站-參 A、測站-進 B、測站-進 C、測站-參 B 和測站-抽水站(如圖 3)。測站-進 A 和測站-進 B 承接滯洪池周邊地表逕流水；測站-進 C 承接鄰近聚落的民生廢水與農業廢水，有一溢流堰與滯洪池相隔；測站-參 A 鄰近北側小島；測站-參 B 為風吹流堆積側。水質檢測依據物理性指標和化學性指標共檢測 12 種項目；檢測項目和方法詳見表 2，水質評判以河川污染指數(River Pollution Index，RPI，附表 1)、地面水體分類及水質標準(附表 2) 和重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準(附表 3)。



圖 3、水質檢測取樣點

水質資料檢測項目：水溫($^{\circ}\text{C}$)、酸鹼值(pH)、鹽度(Salinity, PSU)、電導度(electrical conductivity, EC, $\text{mS/cm/25}^{\circ}\text{C}$)、濁度(turbidity, NTU)、懸浮固體(suspended solids, SS, mg/L)、溶氧量(dissolved oxygen, DO, mg/L)、生化需氧量(biochemical oxygen demand, BOD_5 , mg/L)、氨氮(Ammonia nitrogen, $\text{NH}_3\text{-N}$, mg/L)、硝酸鹽氮(Nitrogen-Nitrate, $\text{NO}_3\text{-N}$, mg/L)、總磷(total phosphorus, T-P, mg/L)、化學需氧量(Chemical Oxygen Demand, COD, mg/L)等12項。水體取樣後，除水溫和溶氧兩因子須於現場測量之外，其餘水樣以低溫保存，攜回實驗室中，於常溫(25°C)條件下測量；生化需氧量則依其定義於 20°C 條件下操作。

表 2、各水質參數的檢測方法

項目	檢驗方法	方法說明
水溫	NIEA W217.51A	水溫檢測方法
酸鹼值(pH)	NIEA W424.52A	電極法
鹽度	NIEA W447.20C	導電度法
導電度(EC)	NIEA W203.51B	導電度計法
濁度	NIEA W430.51C	分光光度計
懸浮固體(SS)	NIEA W210.57A	103°C~105°C 乾燥
溶氧量(DO)	NIEA W455.52C	電極法
生化需氧量(BOD)	NIEA W510.55B	水中生化需氧量檢測方法
氨氮(NH ₃ -N)	NIEA W446.52CB	氨選擇性電極法
硝酸鹽氮(NO ₃ -N)	NIEA W415.52B	離子層析法
總磷(T-P)	NIEA W427.53B	分光光度計
化學需氧量(COD)	NIEA W516.55A	重鉻酸鉀迴流法

四、 資料分析

1. 生物多樣性分析

為分析比較不同環境和不同年間的環境變遷，擬以生物多樣性指數為指標。但若投入努力量(effort)無法清楚量化的項目(餌料種類、籠具位置)，或是調查時間(晝、夜期間；起訖時間；調查人次等)難以標準化，將不予納入生物多樣性評估之分析。各種生物指數之意義及公式表示如下：

i. 物種歧異度指數 (H' : Shannon-Wiener Index)

本指數可綜合反映一棲地內生物種類之豐富度(species richness)及個體數在種間分配是否均勻。若 H' 值愈大，則表示棲地間物種數量愈多、棲地類型較多元或種間分配較均勻。若棲地中僅由單一物種組成， H' 值為 0，表示物種歧異度為 0。相同地區不同時間下的歧異度比較可了解環境是否有顯著變化。計算 Shannon-Wiener 多樣性指數的公式時，log 值可取 10 或取自然指數(exp)，但 H' 的值隨 log 而不同；本報告中的多樣性指數是以自然對數(ln)估算之。

$$\text{Shannon diversity index} = H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

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

S：各棲地(測站)中所記錄到之動物種數；

P_i ：各棲地(測站)中第 i 種物種所佔的數量百分比；

N：該棲地(測站)所有樣本數

n_i ：種類 i 於該測站之數量

ii. 豐多度指數 (SR; Margalef species richness)：

指一個棲地或群落中物種數目的多寡，亦表示生物群聚(或樣品)中種類豐富程度的指數，物種越豐富，此值越大。

$$\text{Margalef species richness} = SR = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

S：各棲地(測站)中所記錄到之動物種數；

N：該棲地(測站)所有樣本數

iii. 優勢度指數(D; Simpson Index)：

評估各棲地中物種的優勢度(dominance)，優勢度的值受某物種的數量與其出現的頻度所影響。各棲地中物種組成及個體數不盡相同，其中有些物種所佔比例很大，為此棲地的優勢物種，有些物種所佔比例很小，即屬此棲地的稀有物種(rare species)。Simpson Index (D) 為參數分析，多加權於常見物種(common species)，當 D 值越大，表示優勢物種越少，歧異度越高。Simpson Index (D) 亦可看作是優勢度指數或集中指數，其公式如下：

$$\text{Simpson Index} = D = \sum_{i=1}^S P_i$$
$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

S：各棲地(測站)中所記錄到之動物種數；

P_i ：各棲地(測站)中第 i 種物種所佔的數量百分比；

N：該棲地(測站)所有樣本數

n_i ：種類 i 於該測站之數量

iv. 均勻度指數 (J' ；Evenness index)：

均勻度指標(Pielou, 1966)係指群落中物種之間生物數量分配的均勻度，為歧異度指標(Shannon diversity index)之延伸。此指數與優勢度相反，J'越大表示個體數在物種間分配越均勻。其計算式如下所示：

$$\text{Evenness index} = J' = \frac{H'}{\ln S}$$

H'：Shannon diversity index

S：各棲地(測站)中所記錄到之動物種數；

2. 植物生態變遷分析

陸域植物監測數據分析包括喬木層之相對密度及相對優勢度分析，兩者之總和以重要值指數表示，代表該物種在樣區中之重要性。計算方法如下：

- i. 相對密度(%)=(樣區內某植物株數/樣區內全部植物株數)× 100
- ii. 相對優勢度(%) =(樣區內某植物胸高斷面積總和/樣區內全部植物之胸高斷面積總和)× 100
- iii. 重要值指數(IVI)= 相對密度 + 相對優勢度
- iv. 槿梧濕地與成龍濕地的植物相似性指數分析。

第三章 調查結果與數據分析

生態調查選擇在施工期中段，在108年11月下旬開始初探，於12月13日起開始著手調查。工程施工之期中生態調查時期，生態資料僅有一季，且歲時節令上屬於冬季，而在冬季時除了冬候鳥，其餘物種活動上並不活躍，因此生物多樣性各指數在本季不納入分析與討論。小型哺乳類、爬蟲類和兩棲類的生物種數為0~2，生物多樣性分析無法執行。

一、動物相調查

1. 鳥類

鳥類調查於109年12月13日、15日、16日和17日共計4晝夜，分別進行2次水域鳥類調查和1次水域鳥類調查。共紀錄鳥類18科20屬24種2119隻次，其中水鳥12種1971隻次，冬候鳥8種、留鳥3種和外來種1種；數量較多的前3種是鳳頭潛鴨有728隻次(36.90%)、赤頸鴨有511隻次(25.90%)及琵嘴鴨有252隻次(12.77%)。陸鳥12種148隻次，台灣特有亞種5種、外來種2種，其中大冠鷲是珍貴稀有的二級保育類鳥種。數量較多的前3種是斑文鳥有56隻次(38.36%)、褐頭鷓鴣有21隻次(14.38%)及綠繡眼有18隻次(12.33%)，皆為灌叢鳥種。相關鳥類名錄參見表3。

鳳頭潛鴨(附圖1)、赤頸鴨(附圖2)、琵嘴鴨(附圖3)、尖尾鴨(附圖4)等雁鴨科游禽和白冠雞(附圖5)多在滯洪池中風力較弱的開闊水域以及西側、南側和北方小島周邊水域活動；小鷺鷥(附圖6)多在滯洪池北方小島周邊水域活動少數會在西側濱岸水域活動；北側和東側開闊水域因風力較強，且較無屏蔽物，不適各種水鳥活動。在西側、南側的邊坡，赤頸鴨上岸活動。琵嘴鴨和鷓鴣(附圖7)活動範圍較廣，會成群

飛進、飛出滯洪池；鸕鶿主要停棲在中央島樹上，排泄物已將島上棲木染白(附圖8)。在進行陸域生態調查時，發現滯洪池北二池預定地有短腿涉禽活動，但生性警敏，且周圍屏蔽物多，並未確認物種。

灌叢鳥類多活動於環滯洪池岸邊灌叢植栽和園區內喬灌木區，調查期間鮮有漿果類食物成熟，難以吸引以果實為主食的鳥類群聚覓食，優勢種皆為食種子的鳥種斑文鳥、褐頭鷓鴣和綠繡眼等；周邊電力設施等人工建物也有灌叢鳥類停棲。

2. 小型哺乳類

小型哺乳類動物在冬季並不活躍，僅在樣區B發現1隻鬼鼠(*Bandicota indica*)活動和1個鬼鼠洞穴，在北方小島上發現1隻鬼鼠活動和2個鬼鼠洞穴(附圖9)。

3. 爬蟲類

爬蟲類動物在冬季並不活躍，調查期間只發現斑龜(*Mauremys sinensis*，附圖 10) 和疣尾蜥虎(*Hemidactylus frenatus*，附圖 11)，並未發現蛇類活動痕跡。

4. 兩棲類

調查期間非繁殖季，並未聽聞兩棲類鳴叫聲，園區內淺水域或是積水處也未發現兩棲類活動。

表 3、植梧滯洪池鳥類名錄

科名	中文名	學名	數量	特稀有性	保育等級
雁鴨科	赤頸鴨	<i>Anas penelope</i>	511	冬候鳥	
雁鴨科	琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>	252	冬候鳥	
雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	12	冬候鳥	
雁鴨科	鳳頭潛鴨	<i>Aythya fuligula</i>	728	冬候鳥	
鸕鷀科	小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	22	冬候鳥	
鸕鷀科	鸕鷀	<i>Phalacrocorax carbo</i>	186	冬候鳥	
鷺科	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	2	冬候鳥	
鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	33	冬候鳥	
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	16	留鳥	
秧雞科	白冠雞	<i>Fulica atra</i>	207	留鳥	
翠鳥科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	2	留鳥	
鸛科	埃及聖鸛	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	2	外來種	
鷹科	大冠鷲	<i>Spilornis cheela hoya</i>	1	台灣特有 亞種	珍貴稀有 保育類
啄木鳥科	小啄木	<i>Dendrocopos canicapillus</i>	1	留鳥	
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	5	留鳥	
卷尾科	大卷尾	<i>Dicrurus macrocercus harterti</i>	2	台灣特有 亞種	
鶇科	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis formosae</i>	14	台灣特有 亞種	
八哥科	白尾八哥	<i>Acridotheres javanicus</i>	5	外來種	
八哥科	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	2	外來種	
扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	<i>Prinia inornata flavirostris</i>	21	台灣特有 亞種	
麻雀科	麻雀	<i>Passer montanus</i>	5	留鳥	
梅花雀科	斑文鳥	<i>Lonchura punctulata</i>	56	留鳥	
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicu</i>	18	留鳥	
雨燕科	小雨燕	<i>Apus nipalensis kuntzi</i>	16	台灣特有 亞種	
18 科	24 種		2119 隻次		

5. 魚類

調查期間水體清澈，籠具誘捕不易，滯洪池北池各樣點魚獲合併計算並納入目視紀錄、民眾釣獲和現場屍體(附圖 12)，共紀錄 5 種 28 隻次。物種清單詳見表 4。

表 4、植梧滯洪池魚類名錄

中文名	學名	數量	備註
尼羅口孵非鯽	<i>Oreochromis niloticus</i>	12	捕獲、目視紀錄、民眾釣獲
大眼海鯢	<i>Elops machnata</i>	13	目視紀錄、抽水站旁屍體
鯉魚	<i>Cyprinus carpio</i>	1	目視紀錄
大鱗龜鯪	<i>Chelon macrolepis</i>	1	民眾釣獲
虱目魚	<i>Chanos chanos</i>	1	捕獲

6. 小結

滯洪池周邊大多數範圍為魚塭，樣區 A 外圍有農田，樣區 B 外圍有苗圃，但是此時正值歲末休耕期，對於動物棲息和活動少有助益。北滯洪池雖在施工中，且有許多遊憩硬體設施利於遊客來訪，因此人為干擾顯得較為頻繁且持續，但是觀察期間發現人為活動並未對水鳥造成干擾，此一時期影響北滯洪池區內鳥類活動的主要因素仍是風力與風向。

二、 植物相調查

植物於每個樣區設固定 10x10 平方公尺面積與無法設置樣區的點，則利用穿越線調查方式，50 公尺長的路徑左右各 2.5 公尺目視範圍內進行。

1. 基地環境

環境基本資料蒐集利用生態氣候圖呈現以了解植梧濕地植物之生態特性，目前收集民國97年至106年10年之溫度與雨量資料，分析生態氣候資料與分佈位置為臺灣中西部近海區屬於4月開始的梅雨季到9月的颱風降雨的夏雨型氣候，夏季型開花的禾草芋蘭更能顯現其代表。生態氣候圖的使用是適地適木的參考依據，每一種植物有其適應的生態幅度，在植物物種的選用上，利用此雨量、氣溫可給予基地植栽設計的大方向，面對全球氣候變遷與極端氣候的影響下，此生態氣候圖可提供植栽初步設計參考。此類型氣候下可見到榕屬或與樟科植物伴生的榕楠林的植群類型，一般屬於常綠闊葉林的臺灣朴樹、林投、山黃麻、血桐、構樹、土沉香、野桐、苦楝等植物相。除了陸域生態的植物，在海岸線區域原有紅樹林，如五梨跤、海茄冬、欖李等植物分佈，受到人為的開發與干擾，許多生育地遭受到破壞而導致該區域植物消失，但樣區外圍有見到人為栽植的土沉香在調查樣區外圍。因此藉由分析結果可選擇亞熱帶雨林、亞熱帶平野濕地、季節性乾旱的熱帶生態環境、熱帶雨林、海岸丘陵、高位珊瑚礁、熱帶海岸林、熱帶海岸砂灘等類型植栽，並於本次報告提出可運用原生植栽在此滯洪池的名單。

2. 植物種類

槿梧濕地3個樣區(A、B、C)內共記錄19科38種植物，包含裸子植物1科1種，雙子葉植物17科31種，單子葉植物1科6種，樣區中主要以木麻黃、黃槿、巴西胡椒木為最主要之組成外，其餘草生地樣區之植物組成多為沿海平野常見的種類，依據植物分布的特性可以區分為汎熱帶、古熱帶、喜瑪拉雅—中南半島北部—華南—台灣—琉球—日本、東南亞—日本—東西伯利亞、北半球熱帶—溫帶、特有、歸化種及栽培種等八種區系類別，植物名錄詳見附表4。

調查38種植物中雙子葉植物以菊科(8種)及豆科(5種)為種類最多的類群，其它科之植物種類均僅有3種或3種以下，單子葉植物則以禾本科6種最多。在樣區中所記錄到的植物其生態習性大多為好陽性植物，顯示樣區中的植被仍在演替初期。

槿梧濕地整體植被類型大致可區分為人工植被及天然植被。主要樹種為人為種植的木麻黃、黃槿及巴西胡椒木，這些喬木受到人為選植的結果，故出現頻度在此不加以討論。監測區域各樣區之植被類型分述如下：

i. 槿梧滯洪池 A 區

調查期間，槿梧滯洪池 A 區的環境受到園藝景觀美化的影響，讓環境的植物覆蓋度甚低。植物物種調查共記錄 22 科 24 屬 25 種，裸子植物 1 種，雙子葉植物 20 種，單子葉植物 4 種，其中原生植物有 14 種。本季調查優勢種為黃槿，種植的

喬木許多皆被砍除堆置，楨梧、台灣海桐、苦林盤、巴西胡椒木皆可看見倒伏在一旁，路邊坡裡有種植小葉南洋杉。地被優勢植物以蘆葦居多，水域範圍以甕菜最多，蘆葦次之。乾季開花的植物有大花咸豐草、黃槿、蠅翼草、苦林盤及紅毛草；結果的植物有銀合歡、巴西胡椒木、黃槿、大花咸豐草、台南毛西番蓮及鯽魚膽。喬木層監測詳表 5。

表 5、楨梧滯洪池 A 區喬木監測結果

種類	黃槿	總計
株數	17	17
斷面積總和(cm ²)	490.01	490.01
相對密度	100.00	100.00
相對優勢度	100.00	100.00
IVI	200.00	200.00

ii. 楨梧滯洪池 B 區

楨梧滯洪池 B 區的環境植物物種，共記錄 6 科 7 屬 7 種，其中雙子葉植物 6 種，單子葉植物 1 種，其中原生植物有 3 種。乾季調查優勢種為巴西胡椒木及木麻黃，地被優勢植物以鯽魚膽、大花咸豐草居多。本區巴西胡椒木的天然更新狀況良好，地被可見小徑級的巴西胡椒木。喬木層監測詳表 6。

表 6、植梧滯洪池 B 區喬木監測結果

種類	巴西胡椒木	木麻黃	總計
株數	22	8	30
斷面積總和(cm ²)	1486.53	4871.85	6358.38
相對密度	73.33	26.67	100.00
相對優勢度	23.38	76.62	100.00
IVI	96.71	103.29	200.00

iii. 植梧滯洪池 C 區

植梧滯洪池 C 區的環境植物物種調查共記錄 18 科 22 屬 22 種，其中裸子植物 1 種，雙子葉植物 17 種，單子葉植物 4 種，其中原生植物有 10 種。調查優勢種為木麻黃及黃槿，但仍屬於人為種植的植栽，路邊坡裡有種植小葉南洋杉，地被優勢植物以鯽魚膽、大花咸豐草、蘆葦居多，馬鞍藤、孟仁草、紅毛草及海馬齒等零星區域分布。喬木層監測詳表 7。

表 7、植梧滯洪池 C 區喬木監測結果

種類	巴西胡椒木	木麻黃	總計
株數	5	3	1
斷面積總和(cm ²)	325.04	142.49	12.25
相對密度	55.56	33.33	11.11
相對優勢度	67.75	29.70	2.55
IVI	123.30	63.03	13.66

3. 地被植物豐富度及群居性

地被植物的比較顯示植梧滯洪池各樣區的地被植物的豐富度與群居性相近，這部分應該也是受到最初設計而留下來的結果，目前各植

物的生長出現競爭演替的趨勢，調查中植梧滯洪池B區出現蘭科植物禾草芋蘭，其開花時節在夏季溼季。此表資料的運用可以看見優勢地被植物在滯洪池所覆蓋的面積與生長習性的相關性，有些地區可藉此優勢植物進一步綠化空域。各樣區地被植物變化表比較詳見表8。

表 8、各樣區地被植物變化比較詳表

灌木			草本		
覆蓋度	群居性	植物名稱	覆蓋度	群居性	植物名稱
植梧滯洪池 A 區					
2	2	蘆葦	+	1	馬鞍藤
1	1	大花咸豐草	r	1	台南毛西番蓮
r	1	植梧	2	3	印度田菁
			1	2	變葉藜
			1	2	裸花鹼蓬
			1	3	海馬齒
			r	1	紅毛草
			r	2	銀合歡
植梧滯洪池 B 區					
1	3	蘆葦	+	3	大花咸豐草
1	2	苦林盤	r	3	台南毛西番蓮
2	3	巴西胡椒木			
2	3	鯽魚膽			
植梧滯洪池 C 區					
1	2	蘆葦	1	3	大花咸豐草
+	2	大黍	+	3	台南毛西番蓮
1	2	巴西胡椒木	r	1	長柄菊
r	3	孟仁草	1	2	馬鞍藤
1	3	鯽魚膽	2	3	海馬齒
+	2	紅毛草	+	2	台西大戟

4. 土壤種子庫

原生樹種小苗的紀錄在各調查區域的紀錄如表9，顯示植梧滯洪池在開發建設的物種選擇上有其特定性，目前現生的小苗在未來的運用上仍須考量物種及色彩運用上整體視覺效果。本次調查結果顯示植梧滯洪池在原生植物的選擇利用上，無法從土壤種子庫的層面上去討論，可能此區域的土壤來源受到更動過。開發建設的物種選擇上有其特定性，目前植被在未來的運用上仍須考量該區域生態氣候條件下的物種，以及色彩運用上整體視覺效果，才能使基地的整體設計較為有可及性與可看性。

表 9、各樣區出現小苗比較詳表

編號	植物名稱
Place：植梧滯洪池 A	
1	銀合歡
2	黃槿
3	巴西胡椒木
4	大花咸豐草
5	台南毛西番蓮
6	鯽魚膽
Place：植梧滯洪池 B	
1	台南毛西番蓮
2	蘆葦
3	巴西胡椒木
Place：植梧滯洪池 C	
1	鯽魚膽
2	馬鞍藤
3	巴西胡椒木

5. 生物熱點區指認與經營管理之建議

藉由植物現況分析，提出濕地植物多樣性熱點，在本計畫調查中現階段經過調查，各區的岸邊林蔭形成遮蔽的場域，可作為觀察水鳥的基地，區域造景高低起伏亦可搭配不同景物，作為視覺的焦點；榉梧滯洪池A區緊鄰主要道路，讓干擾的程度增加，榉梧滯洪池B區及C區皆屬於人為活動頻繁區域，算是人類活動的熱區，以生態的角度而言，並不適合做為生物熱點依據。另外在植物群落生態剖面圖的分析上，因為受到人為栽植與干擾的情形，其生態剖面並無法提供有意義的訊息。

6. 植物具觀賞價值建議名單

藉由植物現況與生態氣候圖分析，提出可栽植在滯洪池周邊環境的濕地植物，考量其生育環境的特性，建議的原生植栽在市場上栽培如表10所列。另外，種植在滯洪池的植物栽植土穴受到土壤介質偏黏質沙土的情形下，植穴不需過深，一般植物有效的營養吸收是依靠分布在表土至下方40公分土壤中的側根及細根，因為根部生長也是需要空氣，因此種植在滯洪池的景觀植物所需要的是完善的表土層，讓其根部能有效吸收及擴展支持其樹的生長。

表 10、台灣原生濱海橋灌木植物建議名錄

小喬木			小灌木	
台灣海棗	穗花棋盤腳	大葉山欖	蔓荊	宜梧
欖李	水黃皮	黃槿	臭娘子	苦苓盤
土沉香	苦楝	繖楊		海茄苳

7. 小結

滯洪池北池陸域生態受到人為選種的喬木植栽影響甚大。整個基地範圍約有一半是屬於人工造景的植栽環境，木麻黃、黃槿、巴西胡椒木所佔有比例甚高，而空闊土地閒置至今已有原生植物的地被覆蓋，以大花咸豐草與蘆葦為主的草生地。調查期間此區域的陸域鳥類的活動狀況與植被息息相關。

由於人為的引入與營造適當的微氣候，建議採取生態綠化方式提供適合當地野生動物利用的原生植物資源，每一種綠化植生帶可以吸引不同的同功群動物進行覓食與棲息。期初報告曾利用氣象資料分析該區域生態氣候圖，詳細的植栽建議運用可依滯洪池與本計畫設計目的提出規劃建議的目標植栽，不僅可以達到滯洪池的功能目的，也可更有效的提高滯洪池的附加功能。

三、水質調查

北滯洪池一期工程施工期間之水質採樣於 108 年 12 月 13 日進行，北池 6 處測站各水質參數值如表 11 所示。各項水質檢述如下：

1. 水溫

水溫為評估水體品質的重要物理參數，水溫的變化受氣候與廢污水的排放所影響，而水溫會影響化學反應速率、氣體溶解度、微生物的活性與代謝速率。

整體來看，在施工期間北滯洪池各個測站的水溫差異不大，水溫介於 18.8℃~20.3℃ 之間，處於水族生物適溫範圍臨界點。

2. 酸鹼值

自然水體的酸鹼值(pH 值)多在中性或略鹼性的範圍，但若受工業廢水的污染，pH 值可能會產生明顯的變化。pH 值的高低會影響水中生物的生長、物質的沉澱與溶解、水及廢水的處理。一般淡水域而言，pH 值介於 6.5~7.8 之間，較適於農業灌溉之用和水族生物生存之需；檳梧北滯洪池雖非感潮水域，但仍受海水影響，pH 值難免較高。

北滯洪池在施工期間多處樣點水質 pH 偏高，若以養殖用水規範(乙類、丙類水體，表 11)評分，將 pH 值 9.0 視為適宜水質臨界點，測站-進 A、測站-參 A 和測站-抽水站，已屬超標。

3. 鹽度與導電度

鹽度(單位 psu)的差異主要受漲退潮及降雨的影響。導電度為水傳導電流的能力，其與水中各種離子的總濃度、移動性、價數、相對濃度及水溫有關，值越高表示水中電解質含量越多，也可表示水中溶解性固體(TDS)的多寡，導電度太高對植物有不良的影響，故為灌溉水質的重要指標，本次調查單位以 (mS/cm)表示。

施工期間北滯洪池鹽度不高，以測站-進 C 鹽度最低(2.13 psu)，其餘各測站鹽度差異不大，介於 8.16~8.96(psu)之間。

導電度與鹽度變化趨勢相近，施工期間仍是測站-進 C 導電度最低(3.62 mS/cm)，其餘各測站導電度差異不大，介於 12.55 ~ 13.66(mS/cm)之間。

4. 濁度

濁度表示光入射水體時被反射的程度，濁度的來源包括黏粒、矽粒等細微的有機物、浮游生物、或微生物等。濁度會影響水體的外觀、光的穿透、水生植物的光合作用、水生動物的呼吸作用。

北滯洪池在施工期間濁度並未提升，除了測站-進 C 外其餘各測站的水體清澈見底，光的穿透和反射性高，濁度無檢值(0NTU)；但是測站-進 C 水體濁度甚高，達 21(NTU)，且水面泛有浮沫。

5. 懸浮固體

懸浮固體對水中生物影響與濁度相類似，但兩參數未必會呈現正相關，懸浮固體會阻礙光在水中的穿透，進而影響水生植物與浮游藻類的光合作用。在水位低或退潮時採樣，很容易採到泥砂，導致 SS 偏高，此外，降雨也會影響測值，然而降雨並不一定能稀釋污染物，如突然的暴雨，會因沖刷反而造成濁度或 SS 增加，沿岸累積的污染物也會被沖入水體，導致水質惡化，若降雨延續一段時間，則污染物因被稀釋，水質會變好。

北滯洪池在施工期間懸浮固體濃度並未提升，除了測站-進 C 外其餘各測站的水體清澈，懸浮固體濃度皆低於 5(mg/L)，測站-進 B 懸浮固體濃度最低，難以偵測(non detected)，以 0(mg/L)表示；但是測站-進 C 水體懸浮固體含量甚高，達 29(mg/L)，依河川污染指數(RPI=3)屬輕度污染水質。

6. 溶氧

溶氧為溶解於水中的氧量，為評估水體品質的重要指標，水中溶氧主要來自大氣中氧的溶解、自然或人為的曝氣作用、水生植物或藻類的光合作用，但若水中存在有機物的污染時，因微生物分解有機物，導致溶氧降低。

北滯洪池在施工期間水體溶氧濃度高，除了測站-進 B 外其餘各測站的水體溶氧介於 6.5~9.6(mg/L)，依河川污染指標評比，皆屬於未(稍)受污染水質(RPI=1)；但是測站-進 B 水體溶氧濃度低，僅 4.3(mg/L)，已達不利部分水族生物生存與活動，依河川污染指數(RPI=6)屬中度污染水質。

7. 生化需氧量

生化需氧量(BOD₅)係指水中易被微生物分解的有機物質，可表示水中生物可分解的有機物含量，也是水體受有機物污染的程度。測量方式是在 20°C 黑暗的狀態下，測量水中的微生物經過 5 天的時間所消耗氧氣的量。其原理是當水中所含有機物與空氣接觸時，由於好氧微生物的作用，進行有機物質的氧化作用，使之無機化或氣體化時所需消耗的氧量，是為生化需氧量。因此，偵測氧氣被消耗掉的量，即可評估水樣被有機物污染的程度，也可了解水樣的自淨能力。

北滯洪池在施工期間，有 2 處測站生化需氧量濃度偏高，分別是測站-進 C (4mg/L，RPI=3)和測站-參 B (7mg/L，RPI=6)，其餘各測站的生化需氧量皆在 3(mg/L)以下，若依河川污染指標來看，水質甚佳，皆屬未(稍)受污染水質(RPI=1)，符合乙類水體標準(BOD₅≤3.0

mg/L)。

8. 氨氮

氨氮是生物活動及含氮有機物分解的產物，可表示水體受污染的程度和時間。在水體中含氮有機物主要來自動物排泄物及動植物屍體的分解，氮化合物的化學型態與受污染的時間有關。分解初期先形成胺基酸，再依氨氮、亞硝酸鹽氮及硝酸鹽氮程序而漸次穩定。因此當水體中存在氨氮，可表示該水體受污染時間較短。自然中水氨氮含量很少，但受肥料或廢污水污染時氨氮含量可能很高，常在靜止水體中造成優養化，促使藻類過度繁殖，造成另一污染問題。

北滯洪池在施工期間，測站-進 A、測站-進 B 和測站-抽水站氨氮濃度較低，介於 0.40~0.48(mg/L)，依河川污染指標(RPI=1)來看，屬未(稍)受污染水質；測站-參 A、測站-進 C 和測站-參 B 的氨氮濃度都偏高，介於 0.57~0.66(mg/L)，皆高於標準值 0.50 (mg/L)，依河川污染指標來看，屬輕度污染水質(RPI=3)。各測站在施工期間皆未達到丙類水體的標準(氨氮 $\leq$ 0.3 mg/L)。

9. 化學需氧量

化學需氧量為分解水體中某種工業廢水或含生物不易分解物質之廢水，所需要的氧氣多寡。需氧量越高表示水質愈差，可做為水質好壞的一種指標。測量水體中有機物的化學可反應度，以強氧化劑的耗氧量來測量，需約二小時。

北滯洪池在施工期間，僅測站-進 C 測站化學需氧量高(COD=51

mg/L)，其餘各處皆無檢出(non detected)。北滯洪池雖然不在地方級重要濕地的範圍內，但若依據地方級重要濕地之化學需氧量規範(附表 3)，上限值為 85 mg/L，測站-進 C 測站的化學需氧量濃度尚在規範範圍內。

10. 硝酸鹽氮、總磷

硝酸鹽和總磷一般用於顯示水體優養化程度。北滯洪池在施工期間，各測站硝酸鹽濃度介於 0.26~5.7 (mg/L)，依據地方級重要濕地之硝酸鹽濃度規範限值為 42.5mg/L，各測站的硝酸鹽濃度皆在規範範圍內。

各測站總磷濃度介於 1.0~3.3 (mg/L)之間，高於養殖用水的規範 0.05 (mg/L)；依據地方級重要濕地之硝酸鹽濃度規範限值為 2.0 (mg/L)，除了測站-抽水站外的其餘各測站的總磷濃度皆在高出規範範圍。

表 11、109 年度植梧滯洪池中水質調查分析結果

取樣位置	單位	測站- 進 A	測站- 參 A	測站- 進 B	測站- 進 C	測站- 參 B	測站- 抽水站
水溫	℃	20.1	20.2	20.3	18.8	19.3	19.9
酸鹼值(pH)		9.04	9.12	8.12	8.03	8.86	9.13
鹽度	psu	8.78	8.70	8.96	2.13	8.16	8.43
電導度	mS/cm	12.65	13.19	13.66	3.62	12.55	12.99
濁度	NTU	0	0	0	21	0	0
懸浮固體	mg/L	2	4	0	29	2	1
RPI		1	1	1	3	1	1
溶氧	mg/L	7.4	8.6	4.3	6.5	9.1	9.6
RPI		1	1	6	1	1	1
生化需氧量	mg/L	3	3	3	4	7	2
RPI		1	1	1	3	6	1
氨氮	mg/L	0.48	0.6	0.4	0.66	0.57	0.46
RPI		1	3	1	3	3	1
化學需氧量	mg/L	ND	ND	ND	51	ND	ND
硝酸鹽	mg/L	3.5	5.7	0.26	4.7	3.2	4.7
總磷	mg/L	3.3	3.3	2.4	3.2	2.8	1
RPI 積分值 (S)		1	1.5	2.25	2.5	2.75	1
污染程度		未(稍)受 污染	未(稍)受 污染	輕度污染	輕度污染	輕度污染	未(稍)受 污染

附註：

1. ND，無檢出資料

2. 粗體字，超出第一級範圍；粗體字灰底，超出第二級範圍

11. 小結

植梧北滯洪池的水源主要為雨水、地表逕流水(測站-進 A 和測站-進 B)、鄰近聚落的民生廢水與農業廢水(測站-進 C，有一溢流堰與滯洪池相隔)，以及地下水挹注。水體鹽度不高，各測站皆低於 10(PSU)；測站-進 C 側站承接鄰近聚落的民生廢水與農業廢水，有較多淡水挹注，因此鹽度較低，而本測站的導電度也較低；整體而

言，期中調查期間各測站導電度與鹽度有高度相關($r=99.67\%$)。

施工期間 pH 值超標處(測站-進 A、測站-參 A 和測站-抽水站)，緊鄰邊岸施工處，或可視為施工帶來的擾動，但若比照濁度和懸浮固體二項水質參數並未因施工而提升；而 pH 參數與溶氧參數相對照，發現 pH 值超標的測站溶氧也偏高，二者相關係數高達 82.20%，此一現象在過去調查中並未發現，107 年度水質調查，乾季時 pH 值與溶氧相關係數為-32.19%，雨季時 pH 值與溶氧相關係數為 23.95%。而溶氧較高之處(測站-進 A、測站-參 A、測站-參 B 和測站-抽水站)與風吹流帶來表層擾動有關，但風吹流僅影響表層水體，因此這些側站的濁度和懸浮固體濃度未受影響。測站-進 B 水體溶氧濃度低，因有植株阻擾，風吹流效應減弱，無法有效擾動表層水體以提升溶氧量；測站-進 C 則因民生廢水與農業廢水中的有機質分解，消耗溶氧所致。

測站-參 A、測站-參 B 和測站-進 C 氨氮濃度偏高，已達輕度污染水質(RPI=3)，測站-進 C 因民生廢水與農業廢水中的有機質含量高所致，測站-參 A 和測站-參 B 則因是風吹流的堆積處，匯集較大量的有機物。

整體而言，測站-進 B 因溶氧偏低屬輕度污染水質(RPI=2.25)；測站-進 C 因承接民生廢水與農業廢水，致使懸浮固體濃度、生化需氧量、氨氮濃度和總磷皆偏高，屬於輕度污染水質(RPI=2.5)；測站-參 B 因是風吹流的堆積處，匯集較大量的有機物，生化需氧量、氨氮濃度和總磷皆偏高，亦屬於輕度污染水質(RPI=2.75)；其餘各側站水質良好，屬於未(稍)受污染水質(RPI=1~1.5)。

第四章 總結

植梧滯洪池在環境改善工程施工期間的生態調查結果顯示季節性差異明顯，滯洪池周邊動物以水鳥的活動最為活躍，陸鳥、小型哺乳類動物、爬蟲類和兩棲類的活動不活躍，魚類則難以評估，但時值冬季，難以評斷動物活動不活躍是施工所造成的還是受季節影響。若從冬候鳥在水域的活動狀況來看，環境改善工程的施工對於水鳥的影響不大。但是比較歷年的生態調查資料，植梧濕地於 104~107 年間在植梧滯洪池北池的鸕鶿曾高達 1655 隻次(105 年 11 月)，因此將鸕鶿定為本樣區的指標物種，但是調查期間在滯洪池內活動的鸕鶿僅 186 隻次，並非優勢種水鳥，是否受工程施作的影響，尚需持續觀察。

水質部分，工程施作區的水質並未劣化，水質較不佳的部分是在測站-進 C 測站是因民生廢水與農業廢水中的有機質含量較高所致，而測站-參 B 測站則因是風吹流的堆積處，導致較大量的有機物在此處匯集，二者皆非施工所致。

第五章 參考文獻

1. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。台灣野鳥資訊社，台中。
2. 吳世卿、黃忠勛、林鳳秀、林佩羿。2012。植梧濕地生態環境基礎調查。環球科技人文學刊，第 17 期，第 21-42 頁。
3. 林幸助、薛美莉、何東輯、陳添水。2009。濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序。行政院農委會特有生物保育中心，共 135 頁。
4. 林俊義、鄭先佑。1990。台灣蜥蜴誌。台灣省立博物館出版。176 頁。
5. 林鳳嬌、翁義聰、張筱筠。2015-2017。植梧濕地環境調查監測及保育利用策略研擬。行政院內政部營建署，雲林縣政府，成功大學水工試驗所。
6. 邵廣昭。臺灣魚類資料庫網路電子版。<http://fishdb.sinica.edu.tw>, (2017-6-30)
7. 邵廣昭等 264 人。臺灣物種名錄網路電子版。<http://taibnet.sinica.edu/tw>, (2017-6-30)
8. 洪典戊、林華慶。1997。雲林縣爬蟲類動物之調查。特有生物研究保育中心。
9. 許富雄等。2001。野生動物資源調查方法手冊。農委會特有生物研究保育中心編印。247 頁。
10. 陳炳煌。1992。雲林縣山區保育類野生動物保護措施研究規劃報告。雲林縣政府農業局。16 頁。
11. 陳炳煌。1994。雲林縣海岸生物資源調查報告。雲林縣政府。114 頁。
12. 曾人口、林采霖、李佩倫、李森永、葉珠紅、黃志成、黃昭通、尤秋玲、陳清文。2011。口湖鄉志。雲林縣口湖鄉公所。
<http://www.kouhu.gov.tw/index.php?inner=history>
13. 雲林縣野鳥學會、環球科技大學。2012。雲林縣植梧濕地(地方級)保育行動計畫(期末報告)。行政院內政部營建署、雲林縣政府。
14. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑：水鳥篇。晨星出版有限公司。
15. 廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑：陸鳥篇。晨星出版有限公司。

16. 劉小如、丁宗蘇、方偉宏、林文宏、蔡牧起、顏重威。2012。台灣鳥類誌。
行政院農業委員會林務局
17. 蕭木吉、李政霖。2014。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局。
18. 行政院農業委員會林務局。2009。保育類野生動物名錄。農林務字第
0981700180 號公告。
19. Huang, T. C. *et al.* (eds.) Editorial Committee of the Flora of Taiwan
1993,1994, 1996, 1998. Flora of Taiwan 2nd ed. Vols. 1-4. Department of
Botany, National Taiwan University, Taipei.
20. Shao, K. T. Catalogue of life in Taiwan. Web electronic publication.
version 2009 <http://taibnet.sinica.edu.tw>, (2017/08/01)

附圖



附圖 1、鳳頭潛鴨



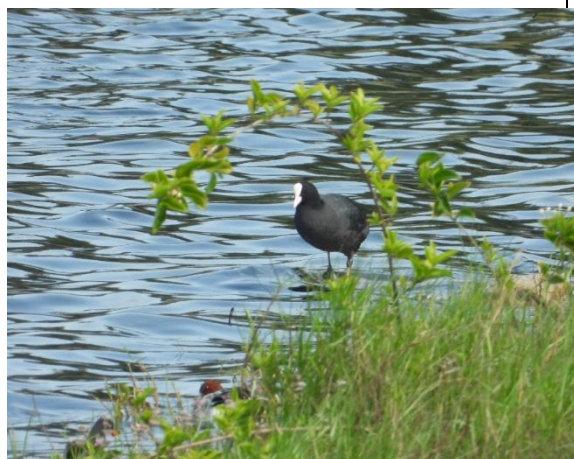
附圖 2、赤頸鴨



附圖 3、琵嘴鴨



附圖 4、尖尾鴨



附圖 5、白冠雞



附圖 6、小鸕鶿



附圖 7、鷗鷁



附圖 8、排泄物將島上棲木染白



附圖 9、鬼鼠挖掘洞穴



附圖 10、蜈蚣網捕獲斑龜



附圖 11、疣尾蜥虎



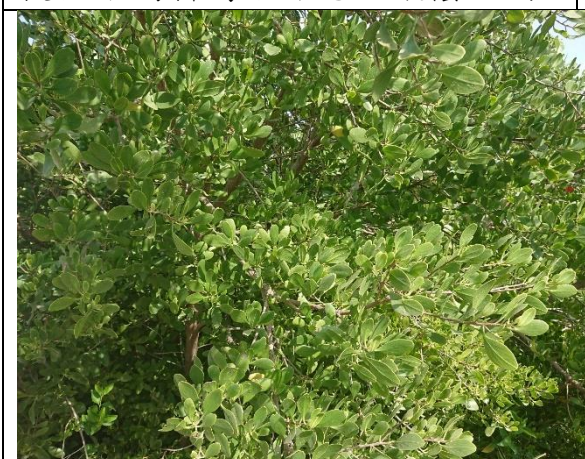
附圖 12、大眼海鯰



附圖 13、滯洪池畔的鯽魚膽灌叢提供雁鴨科鳥類休憩及蔽蔭空間



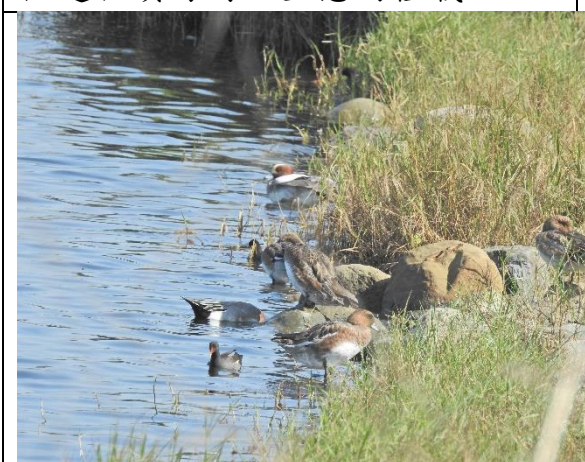
附圖 14、巴西胡椒木原為景觀植栽，在排水溝邊亦可見自生苗木



附圖 15、欖李為適應本地環境，極適合濱海河口生態的植栽



附圖 16、黃槿為河口常見的小喬木，亦為良好的防風林樹種



附圖 17、無人的石岸邊會有赤頸鴨上岸停棲



附圖 18、鷗鷺經常成群飛入或飛離

附 表

附表 1、河川污染指數(RPI)基準值及計算方式

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量 (DO)	$DO \geq 6.5$	$6.5 > DO \geq 4.6$	$4.5 \geq DO \geq 2.0$	$DO < 2.0$
生化需氧量 (BOD)	$BOD_5 \leq 3.0$	$3.0 < BOD_5 \leq 4.9$	$5.0 \leq BOD_5 \leq 15.0$	$BOD_5 > 15.0$
懸浮固體 (SS)	$SS \leq 20.0$	$20.0 < SS \leq 49.9$	$50.0 \leq SS \leq 100$	$SS > 100$
氨氮 (NH ₃ -N)	$NH_3-N \leq 0.50$	$0.50 < NH_3-N \leq 0.99$	$1.00 \leq NH_3-N \leq 3.00$	$NH_3-N > 3.00$
點數	1	3	6	10
污染指數 積分值(S)	$S \leq 2.0$	$2.0 < S \leq 3.0$	$3.1 \leq S \leq 6.0$	$S > 6.0$

附註：

1. 行政院環境保護署 102 年 5 月 30 日修訂。
2. 濃度單位：mg/L

附表 2、地面水體分類及水質標準

水質項目	單位	分級				
		甲	乙	丙	丁	戊
酸鹼值	指數	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0
溶氧量	(mg/L)	6.5 以上	5.5 以上	4.5 以上	3 以上	2 以上
生化需氧量	(mg/L)	1 以下	2 以下	4 以下	8 以下	10 以下
懸浮固體	(mg/L)	25 以下	25 以下	40 以下	100 以下	無漂浮物 且無油污
氨氮	(mg/L)	0.1 以下	0.3 以下	0.3 以下	—	—
總磷	(mg/L)	0.02 以下	0.05 以下	—	—	—

附註：行政院環境保護署 106 年 9 月 13 日修訂

附表 3、重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準

項目	單位	國際級	國家級	地方級
水溫	℃	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之當季平均溫度攝氏正、負二度。		
氨氮	mg/L	5.0	7.5	8.5
硝酸鹽氮	mg/L	25.0	37.5	42.5
總磷	mg/L	2.0	2.0	2.0
生化需氧量	mg/L	15.0	22.5	25.5
化學需氧量	mg/L	50.0	75.0	85.0
懸浮固體	mg/L	15.0	22.5	25.5
酸鹼值	指數	不得超過本法第十五條第一項第四款水資源系統中水體基礎調查之平均值正、負一。		

附註：內政部營建署城鄉發展分署民國 109 年 06 月 11 日修訂

附表 4、植梧滯洪池維管束植物名錄

裸子植物 Gymnosperms

1. **Araucariaceae** 南洋杉科 (1)

1. *Araucaria excelsa* (Lamb.) R. Br. 小葉南洋杉 †

雙子葉植物 'Dicotyledons'

2. **Aizoaceae** 番杏科

2. *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. 海馬齒

3. **Amaranthaceae** 莧科 (2)

3. *Chenopodium acuminatum* subsp. *virgatum* (Thunb.) Kitam. 變
葉藜

4. *Suaeda maritima* (L.) Dumort. 裸花鹼蓬

4. **Anacardiaceae** 漆樹科 (1)

5. *Schinus terebinthifolia* Raddi 巴西胡椒木 *

5. **Asteraceae** 菊科 (8)

6. *Aster subulatus* Michaux 帚馬蘭 *

7. *Bidens alba* var. *radiata* (Sch. Bip.) R.E. Ballard ex Melchert 大
花咸豐草 *

8. *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker 野茼蒿 *

9. *Gnaphalium luteoalbum* subsp. *affine* (D. Don) J. Kost. 鼠麴草

10. *Pluchea indica* (L.) Less. 鯽魚膽

11. *Sonchus arvensis* L. 苦苣菜 *

12. *Tridax procumbens* L. 長柄菊 *

13. *Youngia japonica* (L.) DC. 黃鶴菜
6. **Casuarinaceae** 木麻黃科 (1)
14. *Casuarina equisetifolia* L. 木麻黃 *
7. **Combretaceae** 使君子科 (1)
15. *Terminalia catappa* L. 欖仁
8. **Convolvulaceae** 旋花科 (2)
16. *Ipomoea aquatica* Forssk. 甕菜 *
17. *Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* (L.) A. St.-Hil. 馬鞍藤
9. **Elaeagnaceae** 胡頹子科 (1)
18. *Elaeagnus oldhamii* Maxim. 檀梧 (DD)
10. **Euphorbiaceae** 大戟科 (2)
19. *Chamaesyce serpens* (Kunth) Small 匍根大戟 *
20. *Chamaesyce taihsiensis* Chaw & Koutnik 台西大戟 #
11. **Fabaceae** 豆科 (5)
21. *Canavalia lineata* (Thunb.) DC. 肥豬豆
22. *Desmodium triflorum* (L.) DC. 蠅翼草
23. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡 *
24. *Sesbania sesban* (L.) Merr. 印度田菁 *
25. *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆
12. **Lamiaceae** 唇形科 (1)
26. *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. 苦林盤
13. **Malvaceae** 錦葵科 (1)

27. *Hibiscus tiliaceus* L. 黃槿

14. **Meliaceae** 楝科 (1)

28. *Melia azedarach* L. 楝

15. **Passifloraceae** 西番蓮科 (1)

29. *Passiflora foetida* var. *tainaniana* 台南毛西番蓮 *

16. **Phyllanthaceae** 葉下珠科 (1)

30. *Sauropus bacciformis* (L.) Airy Shaw 假葉下珠

17. **Pittosporaceae** 海桐科 (1)

31. *Pittosporum pentandrum* (Blanco) Merr. 臺灣海桐

18. **Solanaceae** 茄科 (1)

32. *Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter 雙花龍葵

單子葉植物 **Monocotyledons**

19. **Orchidaceae** 蘭科 (1)

33. *Eulophia graminea* Lindl. 禾草芋蘭*

20. **Poaceae** 禾本科 (6)

34. *Chloris barbata* Sw. 孟仁草 *

35. *Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack. 假儉草

36. *Panicum maximum* Jacq. 大黍 *

37. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. 蘆葦

38. *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. 紅毛草 *

39. *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth 鹽地鼠尾粟

本名錄中共有 20 科、39 種，科名後括弧內為該科之物種總數。"#" 代表特有種，

"*" 代表歸化種，"†" 代表栽培種。中名後面括號內的縮寫代表依照「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」中依照 IUCN 瀕危物種所評估等級，EX: 滅絕、EW: 野外滅絕、RE: 區域性滅絕、CR: 嚴重瀕臨滅絕、EN: 瀕臨滅絕、VU: 易受害、NT: 接近威脅、DD: 資料不足。若未註記者代表安全(Least concern)